Kementerian Pertanian
2022

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif: Upaya Peningkatan Kemandirian Pakan

buku 1

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif: Upaya Peningkatan Kemandirian Pakan

Editor:

Ismeth Inounu
Atien Priyanti
Bess Tiesnamurti
Triana Susanti
Dicky Pamungkas

Kementerian Pertanian Republik Indonesia
2022

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif: Upaya Peningkatan Kemandirian Pakan

Buku 1

Hak cipta dilindungi undang-undang
© Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 2022
Isi buku dapat disitasi dengan menyebutkan sumbernya

Katalog dalam terbitan (KDT)

PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PETERNAKAN
Riset pengembangan inovatif kolaboratif: Upaya peningkatan kemandirian pakan / editor, Ismeth Inounu ... [et al.].-- Bogor: Kementerian Pertanian, 2022.
vii, 1914 hlm. : ilus.; 30 cm. Termasuk bibliografi
ISBN 978-979-582-215-8
1. ANIMAL HUSBANDRY 2. FEEDS – FEED TECHNOLOGY 3. INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS
I. INOUNU, Ismeth II. Judul

UDC 636.084:631.151.6

Penanggung Jawab : Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan

Editor:

Ismeth Inounu
Atien Priyanti
Bess Tiesnamurti
Triana Susanti
Dicky Pamungkas

Tata letak : Ruliansyah Lubis
Rancangan sampul: Ruliansyah Lubis

Penerbit:
Kementerian Pertanian
Jl. Ir. H. Juanda No. 20 Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Telp.: (0251) 8321746, Fax.: (0251) 8326561

Kementerian Pertanian
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Merespons kompleksitas tantangan dan permasalahan pembangunan pangan dan pertanian ke depan, Balitbangtan bertekad membangun sistem riset dan inovasi pertanian yang lebih progresif dan berdaya saing. Untuk mendorong sinergi, keterpaduan dan efektivitas pelaksanaan riset sehingga dihasilkan invensi dan inovasi unggul dan berdampak sosial ekonomi yang luas bagi pembangunan pertanian, Balitbangtan berinisiasi mengembangkan strategi riset dengan pendekatan multi, inter dan trans-disiplin dalam sebuah konsep dan konstruksi Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Balitbangtan.

RPIK dirancang sebagai program prioritas-strategis yang inovatif dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh UK/UPT Balitbangtan serta melibatkan lembaga penelitian di luar Balitbangtan (nasional dan internasional), Perguruan Tinggi, Swasta, BUMN/BUMD, UMKM, serta Pemerintah Daerah. Program RPIK diharapkan menjadi program *legacy* Balitbangtan dalam menciptakan invensi dan inovasi unggul yang berorientasi pada pencapaian sasaran mulai tataran output hingga *outcome*.

Puslitbangnak sebagai salah satu Unit Kerja Badan Litbang Pertanian memperoleh mandat untuk melaksanakan program RPIK yang tersebar di 5 (lima) wilayah yakni di Sumatra Utara: Banten, Jawa Barat, Jawa Timur dan di Nusa Tenggara Barat. Program RPIK Puslitbangnak di kelima wilayah tersebut melibatkan satker lintas disiplin ilmu yakni Puslitbangnak (BB Litvet, Balitnak, Lolit Sapi dan Lolit Kapo), Puslitbangtan; BB Mektan, BB Biogen, Balittanah, Balitsereal, Balingtan, dan BBP2TP (BPTP Sumut; Banten: Jabar: Jatim dan NTB) yang berkolaborasi dengan pemerintah daerah. Kolaborasi menjadi kata kunci yang dibawa untuk mewujudkan dampak nyata berupa kemandirian pakan bagi para pelaku usaha ternak melalui pemanfaatan sumber daya lokal.

Program RPIK Kemandirian pakan Berbasis Sumberdaya Lokal di kelima wilayah tersebut mencakup empat subkegiatan utama yakni: Subkegiatan Tanaman; Subkegiatan Ternak; Subkegiatan Mekanisasi, serta Subkegiatan Sosial Ekonomi dan Kelembagaan. Keempat subkegiatan tersebut saling berkolaborasi dengan potensi sumber daya lokal yang ada sehingga secara sinergis dan harmonis diharapkan mampu mewujudkan sebuah sistem pertanian-peternakan berkemandirian yang berbasis kawasan. Dalam pelaksanaannya, tujuan tersebut tidak terlepas dari dukungan pemerintah daerah sebagai pemangku kebijakan di tingkat daerah.

Program ini sekaligus merespon kondisi ekonomi saat ini sebagai dampak atas pandemi yang terjadi, RPIK menjadi salah satu kebijakan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) dari pemerintah. Melalui kolaborasi yang holistik antar satker di internal Kementerian Pertanian sampai dengan Pemerintah Daerah dan Swasta. RPIK dibangun untuk mengambil peran

dalam membangkitkan kembali ekonomi masyarakat melalui program yang dirancang *multiyears* sehingga diharapkan memberikan dampak yang siginfikan bagi masyarakat.

Penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada tim penyusun Buku **Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif: Upaya Peningkatan Kemandirian Pakan**, dan seluruh pihak yang telah membantu hingga selesainya dokumen ini. Buku ini merupakan dokumen dinamis yang masih harus terus disempurnakan sampai terwujudnya kemandirian pakan. Semoga buku ini bermanfaat bagi pengambil kebijakan di pusat maupun di daerah serta masyarakat peternakan secara umum.

Bogor, Maret 2022
Kepala Pusat Penelitian dan
Pengembangan Peternakan

Dr. drh. Agus Susanto, M.Si.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v

Pendahuluan

Upaya Peningkatan Kemandirian Peternakan Melalui Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif 3
Ismeth Inounu, Atien Priyanti, I Gusti Ayu Putu Mahendri

Sumatra Utara

Analisis Potensi Biomassa VUB Jagung sebagai Sumber Pakan 11
Sri Haryani Sitindaon, Khadijah El Ramija, Siti Fatimah Batubara, Evawaty Sri Ulina, Khairiah, Wasito, Yulia Pujiharti, Bess Tiesnamurti, Simon P Ginting, Siti Maryam Harahap, Vivi Aryati, Novia Chairuman, Sri Romaito, Lely Zulhaida, Tristiana Handayani, Muainah, Listiawati, Sri Endah Nurzannah, Mustafa Hutagalung, Aulia R Hasyim, Rita Kasih, Harpen Maulana Lubis, Alfian, Hertika Siagian, Robby, Mora, Ibrahim

Pengembangan Hijauan Pakan Ternak (Legum dan Rumput) Unggul 33
Mahyuni K Harahap, Rijanto Hutasoit, Antonius, Juniar Sirait, Andi Tarigan, Muhammad Syawal, Nur Adiva T, Misro Aliandi, Elsa Julianti Br Sinurat

Teknologi Pupuk Organik Berbasis Urin dan Limbah Padat Kambing pada Tanaman Jagung 47
Yulia Pujiharti, Oky Dwi Purwanto, Nia Romania Patriyawaty, I Nyoman Widiarta, Made Oka Adnyana, Hasil Sembiring, Nuning Argo Subekti, Lukman Hakim, I Putu Wardana, Ikhwani, Rizky Prayogo Ramadhan, Eman Paturohman, Selly Salma

Formulasi Pakan Kambing Berbasis Legum dan Bahan Pakan Lainnya 69
Simon P Ginting, Andi Tarigan, Kiston Simanihuruk, Antonius, Adhiva Situmorang, Wagiman

Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan 95
Simon Elieser, Fera Mahmilia, Zul Azmi, Ade Syahrul Mubarak, M Syawal, Arie Febretrisiana, Alwiyah, Riyadi, Dwi Hidayat, Andri Ananda Rangkuti

Inovasi Teknologi Kambing Perah Guna Meningkatkan Produksi Susu dalam Integrasi dengan Tanaman 125
Bess Tiesnamurti, Anneke Anggraeni, Simon P Ginting, Anwar, Alwiyah, M Ikhsan Shiddieqy, Gresy Eva Tresia, Rudi Ginting, Aulia R Hasyim

Pencegahan dan pengendalian penyakit *Peste des Petits Ruminant (PPR)* dan penyakit virus lainnya pada kambing 151
Indrawati Sendow, Muharam Saepulloh, Atik Ratnawati, NLP Indi Dharmayanti, Nur Sabiq Assadah

Teknologi Penanganan dan Pengolahan Susu Kambing 167
Miskiyah, Juniawati, Agus Budiyanto, Sri Usmiati, Sandi Darniardi, Kirana Sanggrami Sasmitaloka

Pengembangan Alsintan Pabrik Pakan Ternak Kambing Berbahan Baku Produk Jagung dan Legum 203
Yanyan Achmad Hoesen, Sulha Pangaribuan, Astu Unadi, M.J. Tjaturetna Budiastuti, Suparlan, Anjar Suprapto, Elita Rahmarestia W, Reni Gultom, Gambuh Asmara Kinkin, Mulyani, Rudi Hermawan, Arif Samudiantono, Adji Parikesit, Rantan Krisnan, Wagimin, Sunarno, Abdurrahman, M Ihsan Suharno

Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang 245
Wasito, Fery Fahrudin Munier, Rahmawati, Bachtar Bakrie, Enti Sirnawati, Eni Siti Rohaeni, Lintje Hutahaean, Iman Priyadi

Kajian Dampak dan Pendampingan Teknologi Jagung-Ternak Kambing Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan 279
Khairiah, Khadijah El Ramija, Agung Budi Santoso, Sri Haryani Sitindaon, Siti Fatimah Batubara, Siti Maryam Harahap, Wasito, Fera Mahmilia, Ade Syahrul Mubarak, Bess Tiesnamurti, Yulia Pujiharti, Indrawati Sendow, Yanyan Achmad Hoesen, Shabil Hidayat, Aulia R Hasyim, T Syahril, Tristiana Handayani, Kholida Zuhri Harahap, Listiawati, Ulima, Sri Endah Nurzannah, Vivi Aryati, Nazaruddin, Tumpal Sipahutar, Lermansius Haloho, Abadi Girsang, Sarman LT, Rita Kasih, Mustafa Hutagalung, M Tohir

Banten

Kajian Budi daya Jagung dan Legume Mendukung Pengembangan Ternak Domba di Provinsi Banten 303
Maureen Chrisye Hadiatry, Ismatul Hidayah, Yuti Giamerti, Wisri Puastuti, Resmayeti Purba, Viktor Siagian, Pepi Nur Susilawati, Silvia Yuniarti, Tian Mulyaqin, Hijriah Mutmainah, Eka Yuli Susanti, Ahmad Muhtami A, Rika Jayanti Malik, Asep Sutiawan, Nurjum'atti

Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba Menggunakan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK Jagung di Banten 341
Joko Purnomo, Ladiyani Retno Widowati, Wisri Puastuti, Rohani Cinta Badia Ginting, Irawan, Maureen Chrisye Hadiatry, Endang Sutedi, Didi Supardi, Komaruddin

Pengembangan Domba Unggul Balitbangtan Berbasis Jagung Dalam Memperbaiki Performa Domba Lokal di Pedesaan 373
Dwi Priyanto, Dwi Yulistiani, Wisri Puastuti, Umi Adiati, Eko Handiwirawan, Dewi Rahmayuni, Agustin Herlia Tika, Ismeth Inounu, Atien Priyanti, Tessa Magrianti, Jonser Butar Butar, Maplani, Zaenudin

Green Concentrate dan Pakan Komplit Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Mendukung Pengembangan Domba 407
Wisri Puastuti, Dwi Yulistiani, Ismeth Inounu, Endang Sutedi, Harmini, Dwi Priyanto, Rusdiana Supardi, Diana Andrianita K, Eko Kardiyanto, Dyah Haryuningtyas S, Maureen CH, Suparlan, Maplani, Zaenudin

Teknologi Pengendalian Penyakit Parasitik (Kecacingan dan Skabies) pada Ternak Domba di Kawasan Integrasi Domba-Jagung 447
Dyah Haryuningtyas S, Eny Martindah, April H. Wardhana, Wisri Puastuti, Falin Nefho, Eko Setyo Purwanto, Sukatma, Suharyanta, Hindarti, Achmad Ishak

Pengembangan Mesin Produksi Pakan Ternak Domba Berbasis Sumber Daya Lokal di Banten 489
Suparlan, Astu Unadi, Anjar Suprapto, M.J. Tjaturetna Budiastuti, Elita Rahmarestia W, Yanyan Achmad Hoesen, Sulha Pangaribuan, Mulyani, Adji Parikesit, Arif Samudiantono, Rudi Hermawan, Wisri Puastuti, Wagimin, Wayan Suarnida, Suharno, M. Ichsan, Tukiman

Model Kelembagaan Integrasi Jagung-Domba Berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL) 531
Eko Kardiyanto, Ismeth Inounu, Eko Handiwirawan, Chalid Talib, Supardi Rusdiana, Ratna Ayu Saptati, I Gusti Ayu Putu Mahendri, Andi Saenab, Dwi Priyanto, Wisri Puastuti, Imas Sri Nurhayati, Syifa Fauziah, Maisa Mardiarasari, Viktor Siagian

Optimasi Kawasan Integrasi Ternak Domba- Jagung Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan di Provinsi Banten 567
Viktor Siagian, Ismatul Hidayah, Tian Mulyaqin, St. Rukmini, Nofri Amin, Ahmad Fauzan, Maureen Chrisye Hadiatry, Rika Jayanti Malik, Ano Pulaila, Iin Setyowati, Dewi Widyastuti, Nita Winanti, Kunto Wibisono, Eko Prayitno, Nurjum'atti, Wisri Puastuti, Dwi Priyanto, Tessa Magrianti, Dyah Haryunngtyas, Joko Purnomo, Suparlan, Atien Priyanti, Indrawati Sendouw, Eko Handiwirawan, Eko Kardiyanto

Jawa Barat

Pengembangan Itik MASTER Agrinak dengan Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat 597
Triana Susanti, Tiurma Pasaribu, Agus Susanto, Ismeth Inounu, Andi Baso Lompengeng Ishak, Arnold Sinurat, Yeni Widiawati, Maijon Purba, Cecep Hidayat, Tatan Kostaman, Angga A.R. Hapsari, Nur Azizah, L. Hardi Prasetyo, Ratna Ayu Saptati, Poniman, M.J. Tjaturetna Budiastuti, Risa Indriani, Romsyah Maryam, Maulida Hayuningtyas, Enti Sirnawati, Indra Heru Hendaru

Riset Pengembangan Program Vaksinasi Avian Influenza Inovasi Balitbangtan pada Peternakan Itik 645
Risa Indriani, Triana Susanti, Maryono, NLP Indi Dharmayanti, Diana Nurjanah, Rini Damayanti, Agus Wiyono, Harimurti Nuradji

Amplifikasi Teknologi Siap Terap Kit ELISA Aflatoksin pada Pakan Itik 663
Romsyah Maryam, Sunarno, Prima Mei Widiyanti, Yessy Anastasia, Rachmat Firmansyah, Dalilah, Anik Zumrotul Khairiyah

Teknologi Pengelolaan Limbah Kotoran Itik Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan ... 679
Poniman, Wahida Annisa Yusuf, Wihardjaka, Anik Hidayah, Srihayu Harsanti, Lina Susilawati, Ali Pramono, Eni Yulianingsih, Aprian Aji Santoso

Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur dan Daging Itik 709
Maulida Hayuningtyas, Sri Usmiati, Miskiyah, Christina Winarti, Elmi Kamisati, Juniawati, Prima Luna, Rahmawati Nurjanah, Citra Khaerani, Ika Hikmawati, Vincent Julius Kevin, Irna Herdiana, Dwi Agriana

Pengembangan Alsintan Pabrik Pakan Itik Berbahan Baku Sumber Daya Lokal Skala Kelompok Tani 741
M.J. Tjaturetna Budiastuti

Studi Model Kelembagaan dan Bisnis Usaha Itik 793
Ratna Ayu Saptati, I Gusti Ayu Putu Mahendri, Imas Sri Nurhayati, M Ikhsan Shiddieqy, Nur Chasanah, Eni Siti Rohaeni, Maulida Hayuningtyas, Anang Rusmana

Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembagan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Itik - Indramayu..... 831
Bachtar Bakrie, Fery Fahrudin Munier, Rahmawati, Wasito, Eni Siti Rohaeni, Nandang Sunandar, Sigid Handoko, Enti Sirnawati, Lintje Hutahaean, Iman Priyadi, Guna Wijaya

Kajian Dampak dan Pendampingan Penerapan Teknologi Mendukung Pengembangan Ternak Itik di Jawa Barat..... 881
Indra Heru Hendaru, Wiratno, Dedi Sugandi, Bambang Susanto, Siti Lia Mulijanti, Erni Gustiani, Didit Rahadian, Sumarno Tedy, Yayan Rismayanti, Taemi Fahmi, Deni Maya

Indeks Penulis..... 931

Pendahuluan

Upaya Peningkatan Kemandirian Peternakan Melalui Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif

Ismeth Inounu, Atien Priyanti, I Gusti Ayu Putu Mahendri

Pusat Peneltian dan Pengembangan Peternakan
e-mail: ismethinounu@pertanian.go.id

LATAR BELAKANG

Dalam rangka mewujudkan pertumbuhan ekonomi yang berkualitas di Indonesia, sektor pertanian diharapkan mampu berkontribusi melalui penyediaan pangan masyarakat untuk mewujudkan ketahanan pangan dalam negeri. Hal ini tertuang dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2005-2025 dan Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024.

Pertumbuhan ekonomi nasional dalam lima tahun ke depan ditargetkan meningkat sampai 5,7-6,0% per tahun melalui dorongan peningkatan produktivitas, investasi berkelanjutan, perbaikan pasar tenaga kerja dan peningkatan kualitas sumber daya manusia (Kementan 2020). Subsektor peternakan menjadi salah satu prioritas yang tertuang dalam RPJMN 2020-2024 tersebut dengan program utama penyediaan bahan pangan asal ternak yang berkualitas dan terjangkau.

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan tingkat pendapatan masyarakat, permintaan terhadap daging terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun dengan sumber utama konsumsi masih berasal dari daging sapi. Selama ini, peningkatan populasi dan produksi daging sapi nasional (1,54% per tahun) tidak mampu mengimbangi pertumbuhan permintaan daging nasional yang mencapai 8,10% per tahun (BPS 2018). Untuk mengisi kebutuhan tersebut pemerintah memenuhinya dengan suplai dari produksi dalam negeri dan sisanya dipenuhi dari impor.

Pemerintah menargetkan produksi daging sebesar 5,15 juta ton pada tahun 2021 dan 6,31 juta ton pada tahun 2024. Oleh karenanya pemerintah melalui program swasembada daging terus berupaya untuk meningkatkan populasi sapi potong di Indonesia. Selain daging sapi, alternatif pemenuhan daging dari sumber lainnya adalah daging kambing dan domba. Sampai saat ini, keduanya masih berada pada *share* yang relatif kecil terhadap konsumsi daging nasional dibandingkan dengan daging sapi. Meskipun produksinya tumbuh relatif stabil dari tahun ke tahun, kontribusi daging kambing dan domba terhadap produksi daging nasional masing-masing baru mencapai 1,49% dan 1,86% pada tahun 2019 (Ditjen PKH 2019).

Peningkatan populasi ternak untuk pemenuhan kebutuhan daging nasional terkendala beberapa isu diantaranya terkait dengan perubahan iklim dan konversi lahan pertanian. Sekitar 100 ribu hektar lahan pertanian diperkirakan terkonversi setiap tahunnya untuk fungsi

lain, yang salah satunya untuk pemukiman penduduk seiring dengan peningkatan jumlah penduduk yang mencapai 1,3% per tahun, sehingga lahan untuk pengembangan peternakan mengalami penurunan. Di sisi lain, lahan perkebunan cenderung meningkat sekitar 9,45% per tahun dari 7,3 juta ha pada tahun 2008 menjadi 14,7 juta ha pada tahun 2019 (Ditjenbun 2019). Dari subsektor tanaman pangan, ketersediaan biomassa sebagai potensi bahan pakan lokal untuk ternak juga sangat besar. Melihat fenomena ini, maka perlu dilakukan program terobosan untuk meningkatkan populasi ternak dengan memanfaatkan ketersediaan lahan perkebunan dan biomassa dari produk samping tanaman melalui penerapan Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT).

SITT dapat menjadi salah satu terobosan dalam rangka peningkatan populasi ternak, berupa penerapan usaha terpadu melalui pendekatan *low external input* antara komoditas tanaman pangan (padi, jagung, sorgum), komoditas perkebunan (tebu, sawit) dan ternak, di mana produk samping tanaman tersebut dapat digunakan sebagai pakan ternak yang menghasilkan daging, dan kotoran ternak sebagai bahan utama pembuatan kompos dimanfaatkan untuk pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan lahan. Meskipun konsep ini telah lama diperkenalkan, akan tetapi kenyataan di lapang, penerapan SITT masih relatif sangat sedikit dengan hasil bervariasi. Di samping itu juga, kegiatan ini belum dilakukan secara holistik dari hulu ke hilir, masih bersifat parsial.

Kenyataan tersebut menimbulkan pertanyaan bagaimana bentuk kelembagaan yang dapat meningkatkan integrasi tanaman-ternak sehingga mampu meningkatkan pendapatan ternak dan pada akhirnya mampu meningkatkan populasi ternak. Untuk itu perlu dilakukan penelitian kolaborasi antara berbagai institusi di Badan Litbang Pertanian (melalui Puslitbang Peternakan, Puslitbang Perkebunan, Puslitbang Tanaman Pangan, PSEKP, BB Mektan dan BBP2TP) dengan melibatkan beberapa aspek teknis, ekonomi dan sosial.

UPAYA PENGEMBANGAN SITT UNTUK KEMANDIRIAN PAKAN

Penerapan introduksi SITT tentunya tidak sama untuk semua petani dengan berbagai keterbatasan yang dimiliki. Suatu introduksi baru dapat diterapkan oleh petani apabila sangat relevan dengan kebutuhan utamanya. Keberadaan dan kecepatan menerapkan suatu hal yang baru merupakan salah satu indikator dari keberhasilan inovasi tersebut melalui penerapannya yang sangat luas. Beberapa inovasi yang diintroduksikan kepada petani banyak yang telah dilaksanakan dengan baik, namun ada pula yang tidak terlaksana sesuai dengan yang diharapkan. Fenomena ini menunjukkan bahwa penerapan inovasi baru tidak dapat digeneralisir pelaksanaannya, di mana hal ini memerlukan pengetahuan dan kemampuan yang sangat mendalam terhadap interaksi lingkungan. Kendala utama untuk suatu adopsi teknologi ketahui adalah: sejauh mana petani mengetahui kompleksitas

teknologi baru dan tingkat kesulitannya untuk dipahami; seberapa mudah diamati hasil adopsi; seberapa besar biaya yang duperlukan untuk adopsi teknologi; keyakinan dan pendapat petani terhadap teknologi; tingkat motivasi petani; persepsi petani tentang relevansi teknologi baru; dan sikap petani terhadap risiko dan perubahan (Guerin & Guerin 1994). Percepatan adopsi integrasi tanaman-ternak memerlukan strategi yang tepat sasaran dengan tetap mengedepankan manfaat utama bagi pemberdayaan masyarakat. Aspek kelembagaan menjadi faktor penentu yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan dan keberlanjutan integrasi tanaman-ternak yang berkemandirian pakan sehingga menguntungkan secara ekonomi bagi para pelakunya.

Untuk itu telah dibuat sebuah rencana kegiatan untuk 4 tahun (2021-2024), secara umum bertujuan untuk mengembangkan sistem integrasi tanaman-ternak dalam upaya meningkatkan kapasitas tampung wilayah dan meningkatkan populasi dan produktivitas tanaman dan ternak ruminasia (sapi, domba, kambing dan itik) di Indonesia. Secara spesifik kegiatan tersebut bertujuan untuk: Membangun model kelembagaan integrasi kelapa tanaman-ternak berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL); Membangun pabrik pakan mini berbasis bahan baku produk samping tanaman pangan/perkebunan; dan Menghasilkan komponen teknologi budi daya tanaman, peternakan dan veteriner.

Untuk tahun 2021 telah ditetapkan target untuk: Membangun rancangan model integrasi tanaman-ternak; Menginventarisasi formula pakan dari produk samping tanaman perkebunan/ pangan; dan Menginventarisasi komponen teknologi peternakan, veteriner dan budi daya tanaman.

DUKUNGAN INOVASI TEKNOLOGI DAN MODEL KELEMBAGAAN UNTUK KEMANDIRIAN PAKAN

Dukungan inovasi teknologi dan kelembagaan guna pencapaian target kegiatan untuk tahun 2021 adalah sebagai berikut:

Inovasi Teknologi Budi daya Tanaman

Di Sumatra Utara Inovasi Teknologi Budi Daya Tanaman dilaksanakan melalui kegiatan: 1. Teknologi pupuk organik berbasis urine dan limbah padat kambing pada tanaman jagung; dan 2. Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan

Di Banten Inovasi Teknologi Budi Daya Tanaman dilaksanakan melalui kegiatan: 1. Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba Menggunakan Dekomposer Fungsional Unggul Untuk Efesiensi Pemupukan NPK Jagung di Lebak Banten; 2. Kajian Budi Daya Jagung dan Legum Mendukung Pengembangan Ternak Domba di Provinsi Banten.

Di Jawa Timur Inovasi teknologi Budi daya Tanamanan dilaksanakan melalui kegiatan: 1. Teknologi Budi Daya Sorgum sebagai Pakan Ternak; 2. Peningkatan Hasil Sorgum dan Efisiensi Pemupukan NPK melalui Penambahan Pupuk Organik dari Kotoran Sapi yang Diperkaya Mikroba; 3. Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Berbasis Kotoran Sapi yang Diperkaya Mikroba; 4. Pemanfaatan Pupuk Organik yang Diperkaya Mikroba untuk Peningkatan Produktivitas Sorgum dan Efisiensi Pupuk Anorganik NPK; dan 5. Pengembangan VUB Sorghum sebagai Pakan Ternak

Di NTB Inovasi Teknologi Budi Daya Tanaman dilaksanakan melalui kegiatan 1. Inovasi VUB Jagung sebgai Sumber Pakan Ternak Serta Model Penyedia Benihnya; 2. Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Melalui Teknologi Pengomposan pada Sistem Integrasi Jagung Sapi; dan 3. Pemanfaatan Kompos Kotoran Sapi untuk Efesiensi Pupuk Anargonik NPK dan Peningkatan Produktivitas Jagung,

Inovasi Teknologi Budi daya Ternak

Di Sumatra Utara inovasi teknologi budi daya ternak yang dilakukan adalah: 1. Teknologi Pengananan dan Pengolahan Susu Kambing yang Dilaksanakan di Sumatra Utara; 2. Inovasi Teknologi Kambing Perah Guna Meningkatkan Produksi Susu dalam Integrasi dengan Tanaman; 3. Kajian Dampak dan Pendampingan Teknologi Ternak Kambing-Jagung Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan; 4. Formulasi Pakan Kambing Berbasis Legume dan Bahan Pakan Lokal Lainnya; 5. Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan; 6. Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang serta didukung pula oleh teknologi veteriner melalui kegiatan; dan 7. Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Peste des Petits Ruminant (PPR) dan Virus Lainnya pada Kambing.

Di Banten dan di Sumatra Utara inovasi teknologi budi daya ternak yang dilakukan adalah: 1. *Green Concentrate* dan Pakan Komplit Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Mendukung Pengembangan Domba; 2. Pengembangan Domba Unggul Balitbangtan Berbasis Jagung dalam Memperbaiki Performa Domba Lokal di Pedesaan; serta didukung oleh inovasi teknologi veteriner melalui kegiatan 3. Pengendalian Penyakit Parasitik (Kecacingan dan Scabies) Pada Ternak Domba di Kawasan Integrasi Domba-Jagung.

Di Jawa Barat inovasi teknologi budi daya ternak dilakukan adalah: 1. Pengembangan Itik Agrinak dan Formulasi Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal; 2. Pengembangan Program Vaksinasi Avian Influenza Inovasi Balitbangtan pada Peternakan Itik; 3. Amplifikasi Teknologi Siap Terap Kit Elisa Aflatoksin pada Pakan Itik; 4. Teknologi Pengelolaan Limbah Kotoran Itik Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan; dan 5. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur dan Daging Itik.

Di Jawa Timur inovasi teknologi ternak budi daya ternak dilakukan melalui kegiatan: 1. Teknologi Pakan Sapi Berbasis Sorgum dan Bahan Pakan Lokal Lainnya; 2. Efisiensi Reproduksi Sapi Induk Berbasis Pakan Sorgum dan Bahan Lokal Lainnya; 3. Evaluasi Kualitas Nutrisi Tanaman Sorghum sebagai Pakan pada Beberapa Umur Potong Menunjang Kemandirian Pakan Ruminansia; 4. Pengembangan Inovasi Kit Deteksi Trypanosoma Evansi Berbasis PCR; 5. Inovasi Bakteriofaga Sebagai Agen Biokontrol *E. coli* O157H7 Penyebab Diare Berdarah pada Pedet di Kawasan Sapi-Sorgum; 6. Penggunaan Bolus Nematofagus untuk Pengendalian Parasit Cacing Neatoda pada Ternak Sapi; dan 7. Epidemiologi Penyakit pada Ternak Sapi Potong di Kawasan Sorgum-Sapi Jawa Timur

Di NTB inovasi teknologi ternak budi daya ternak dilakukan melalui kegiatan 1. Inovasi Vaksin IBR Inaktif pada Sapi Dalam Sistem Integrasi Jagung Sapi di Kabupaten Sumbawa, NTB; 2. Inovasi Vaksin SE inaktif pada sapi dalam sistem integrasi jagung sapi di Kabupaten Sumbawa, NTB; 3. Epidemiologi Kasus Penyakit pada Ternak Sapi Potong di Kawasan Integrasi Jagung; 4. Pemetaan Genetik Molekuler SDG Sapi Lokal di Sumbawa, NTB; 5. Karakterisasi dan Pengembangan Sapi Lokal di Sumbawa, NTB; 6. Kajian Manajemen Sapi Potong Terpadu Berkemandirian Pakan Berbasis Limbah Jagung dan Lamtoro; dan 7. Kajian Teknologi Budi Daya Jagung untuk Peningkatan IP Mendukung Penyediaan Pakan Ternak di NTB.

Inovasi Perekayasaan Mekanisasi Bahan Pakan

Inovasi perekayasaan mekanisasi pertania dilakukan melalui: 1. Pengembangan alsintan pabrik pakan ternak kambing berbahan baku produk jagung dan legum dilaksanakan di Sumatra Utara; 2. Pengembangan Mesin Produksi Pakan Ternak Domba Berbasis Sumber Daya Lokal dilaksanakan di Banten; 3. Pengembangan Alsintan Pabrik Pakan Itik Berbahan Baku Sumber Daya Lokal Skala Kelompok Tani dilaksanakan di Jawa Barat; 4. Pengembangan Alsintan untuk Pabrik Pakan Berbahan Baku Produk Samping Tanaman Sorgum di Situbondo (Jawa Timur); dan 5. Pengembangan Mesin Untuk Pabrik Pakan Berbahan Baku Produk Samping Tanaman Jagung Berbasis Kelompok Tani.

Inovasi Model Kelembagaan dan Model Bisnis

Inovasi model kelembagaan dan model bisnis dilaksanakan melalui kegiatan 1. Studi Model Kelembagaan Integrasi Domba-Jagung di Provinsi Banten dan 2. Model Optimasi Kawasan Integrasi Ternak Domba-Tanaman Jagung Spesifik Lokasi Berkelanjutan di Provinsi Banten; 3. Studi Model Kelembagaan dan Bisnis Usaha Itik di Jawa Barat; 4. Kajian Dampak dan Pendampingan Penerapan Teknologi Mendukung Pengembangan Ternak Itik di Jawa Barat; 5. Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembangan Inovatif

Kolaboratif di Kawasan Itik – Indramayu (Jawa Barat); 6. Studi Model Kelembagaan dan Bisnis Usaha Sapi Potong di Jawa Timur; 7. Kajian dampak dan pendampingan: Percepatan Adopsi Teknologi Menuju Kemandirian Pakan Sapi Berbasis Tanaman Sorgum di Kabupaten Situbondo (Jawa Timur); 8. Kemandirian Pakan Berbasis Sorgum di Kabupaten Situbondo, Jawa Timur; 9. Model Kelembagaan Integrasi Jagung Sapi Berbasis LL dan SL; 10. Rancangan Model Bisnis Integrasi Jagung-Sapi Berkemandirian Pakan; 11. Efesiensi Ekonomi Inovasi Pupuk Organik dalam Integrasi Jagung Sapi, dan 12. Manajemen Rantai Pasok Sistem Integrasi Jagung Sapi (Puslitbangnak).

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Statistik Indonesia 2020. Jakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik.

[Ditjenbun] Direktorat Jenderal Perkebunan. 2019. Statistik Perkebunan Indonesia 2018-2020. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2019. Jakarta: Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Guerin LJ, Guerin TF. 1994. Constraints to the adoption of innovations in agricultural research and environmental management: a review. Australian J Experimental Agric. 34(4):549-571.

[Kementan] Kementerian Pertanian. 2020. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024. Jakarta: Kementerian Pertanian.

Sumatra Utara

Analisis Potensi Biomassa VUB Jagung sebagai Sumber Pakan

Sri Haryani Sitindaon[1], Khadijah El Ramija[1], Siti Fatimah Batubara[1], Evawaty Sri Ulina[1], Khairiah[1], Wasito[2], Yulia Pujiharti[3], Bess Tiesnamurti[4], Simon P Ginting[5], Siti Maryam Harahap[1], Vivi Aryati[1], Novia Chairuman[1], Sri Romaito[1], Lely Zulhaida[1], Tristiana Handayani[1], Muainah[1], Listiawati[1], Sri Endah Nurzannah[1], Mustafa Hutagalung[1], Aulia R Hasyim[1], Rita Kasih[1], Harpen Maulana Lubis[1], Alfian[1], Hertika Siagian[1], Robby, Mora, Ibrahim

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatra Utara
[2]Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
[3]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung
[4]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[5]Loka Penelitian Kambing Potong
Error! Bookmark not defined.
sriharyani@pertanian.go.id

Ringkasan

Biomasa jagung masih memiliki kandungan nutrisi yang dapat dicerna ternak, khususnya ternak ruminansia. Dengan komposisi nutrisi yang terdapat pada biomasa jagung, pemanfaatan bagian batang, daun dan tongkol/kelobot untuk pemenuhan pakan ternak bergizi sangatlah prospektif. Uji daya hasil galur-galur maupun varietas jagung (hibrida, jagung komposit dan jagung local) dengan bobot biomassa yang tinggi untuk mendukung penyediaan bahan baku pakan ternak ruminansia. Uji adaptasi VUB jagung hibrida (pioneer dan Nasa 29) dan penanaman jagung local disela jagung hibrida dilakukan di Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang seluas 10 ha. Uji adaptasi VUB jagung hibrida (pioneer dan Nasa 29), jagung komposit (Sukmaraga, Bisma, Sri Kandi Ungu 1, Provitamin A) serta penanaman jagung local disela jagung hibrida juga dilakukan pada agroekosistem lahan basah seluas 10 ha di Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Kegiatan dilakukan mulai Juni-November 2021 dengan melibatkan petani kooperator setempat dengan metode pendekatan PTT jagung sebagai sumber pakan ternak. Jagung hibrida dilakukan panen umur 100 HST kemudian dilakukan pengamatan produksi dan bobot biomasa pakan ternak. Jagung komposit dilakukan panen umur 70 HST sedangkan panen biomasa jagung local yang ditanam di sela jagung hibrida dilakukan umur 30, 40, 50 HST. Hasil panen biomasa jagung muda menunjukkan bahwa penanaman jagung local di sela jagung hibrida sampai umur 40 hari tidak berpengaruh terhadap produksi jagung hibrida. Pelakuan jarak tanam, jumlah biji perlobang dan jenis VUB yang digunakan berpengaruh terhadap produksi jagung dan biomasa yang dihasilkan. Produksi biomasa VUB jagung yang sudah digunakan petani selama ini memiliki produksi yang tidak berbeda jauh dengan VUB jagung yang diujikan. Jagung komposit yang diujikan memberikan performa yang kurang baik sehingga tidak memungkinkan untuk dilanjutkan untuk kegiatan berikutnya. Dari berbagai umur biomasa tanaman jagung yang diperoleh bahwa jagung local disela jagung hibrida adalah bahan pakan yang paling disukai ternak kambing.

Kata Kunci: Jagung, Biomasa, Pakan ternak

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Provinsi Sumatra Utara merupakan daerah yang sangat berpotensi untuk pengembangan usaha peternakan. Lahan yang masih luas dengan ketersediaan hijauan dan limbah tanaman pangan atau perkebunan sangat mendukung untuk pengembangan usaha peternakan. Perkembangan populasi ternak kambing di Provinsi Sumatra Utara dalam lima tahun terakhir cukup dinamis (Tahun 2015: 868.731 ekor, Tahun 2016: 901.565 ekor, Tahun 2017: 895.762 ekor, Tahun 2018: 908.880 ekor, Tahun 2019: 888.598 ekor) Sumber: BPS 2020. Melihat populasi ternak yang ada, hal ini sangat memungkinkan untuk peningkatan populasi dengan memanfaatkan semua potensi yang ada.

Kebutuhan jagung sebagai bahan baku pakan ternak mencapai 8,5 juta ton pada Tahun 2018, mengalami peningkatan dari tahun sebelumnya yakni 8 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pemerintah terus melakukan program pengembangan perluasan tanaman jagung di daerah-daerah yang dikenal sebagai sentra produksi jagung seperti Sumatra Utara, Sumatra Selatan, Jawa Tengah, Jawa Timur dan Sulawesi Selatan (Festaria et al. 2019).

Luas panen tanaman jagung provinsi Sumatra Utara Tahun 2019 sebesar: 319.507 ha dan mengalami peningkatan pada Tahun 2020 yakni sebesar 321.184 ha (BPS 2020). Seiring dengan peningkatan produksi jagung secara tidak langsung meningkatkan produksi biomassa jagung. Biomassa jagung adalah seluruh bagian tanaman jagung yang tidak dipakai atau tidak diambil sebagai makanan pokok, seperti batang, daun, kelobot dan tongkol (Bunyamin & Aqil 2016). Biomassa jagung merupakan bagian limbah hasil panen tanaman jagung yang berpotensi digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia (Erenstein et al. 2011).

Biomassa jagung masih memiliki kandungan nutrisi yang dapat dicerna ternak, khususnya ternak ruminansia. Kandungan nutrisi biomassa jagung terdiri dari selulosa: 39,47%, hemiselulosa: 27-32%, lignin: 3-5% dan abu:12-16% (Riyanti 2009). Tongkol jagung mengandung selulosa: 40%, hemiselulosa: 36%, lignin :16% dan zat lainnya: 8% (Irawadi 1990). Kandungan protein kasar biomassa jagung pada batang sebesar: 3,75%, daun: 7% dan kulit: 2,8% (Wilson et al. 2004). Nilai kecernaan bahan kering in vitro kulit dan batang jagung adalah sebesar 68 dan 51% (McCtucheon & Samples 2002). Nilai kecernaan bahan kering kulit dan tongkol jagung adalah sebesar 60%, angka ini relatif sebanding dengan nilai kecernaan rumput Gajah, sehingga kedua bahan tersebut dapat menggantikan rumput dalam komponen pakan ternak ruminansia termasuk kambing (Simanihuruk et al. 2020).

Dengan komposisi nutrisi yang terdapat pada biomassa jagung tersebut, maka pemanfaatan bagian batang, daun dan tongkol/kelobot untuk pemenuhan pakan ternak bergizi sangatlah prospektif. Uji daya hasil galur-galur maupun varietas jagung dengan bobot biomassa yang tinggi perlu dilakukan untuk mengetahui potensinya sebagai bahan baku pakan ternak ruminansia dalam mendukung program Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Sumatra Utara.

1.2. Dasar Pertimbangan

Tingkat produktivitas ternak kambing dapat dilihat dengan laju pertumbuhan (performans) dan kinerja reproduksi. Kinerja reproduksi ditentukan dengan menghitung banyaknya anak yang lahir dalam kelompok kambing dalam kurun waktu tertentu, jumlah anak sekelahiran (*litter size*), selang beranak (*kidding interval*), bobot lahir, bobot kambing pada umur tertentu, bobot kambing dewasa dan mortalitas (Hardjosubroto 1994). Hasil penelitian

Sitindaon et al. (2017) melaporkan bahwa produkstivitas ternak kambing Kacang secara tradisional di Kabupaten Simalungun menunjukkan rata-rata *litter size*: 1,3, *kidding interval* 8-9 bulan, bobot lahir 1,5 kg, bobot sapih 6 kg, bobot dewasa 18-20 kg dan mortalitas 25% dengan pemberian pakan rumput alami dan pakan tambahan yang tidak kontinu.

Ternak kambing di Sumatra Utara didominasi oleh kambing lokal (BPS 2010). Kambing lokal memiliki postur tubuh yang kecil dan pertumbuhan lambat, namun punya keunggulan berupa anak sekelahiran yang cukup tinggi yaitu rata-rata 1,57 (Setiadi 2003). Keterbatasan modal, kurangnya wawasan agribisnis dan tatalaksana pemeliharaan yang masih tradisional merupakan penyebab rendahnya produktivitas dengan tingkat pertumbuhan berat badan di bawah 0,05 kg/ekor/hari. Kambing Kacang yang memiliki potensi genetik yang baik, produktivitasnya dapat ditingkatkan melalui persilangan dengan beberapa jenis kambing pedaging unggul (Susilawati 2008).

Perbaikan kinerja produktivitas ternak kambing dapat dilakukan melalui perbaikan mutu genetik yang erat berkaitan dengan lingkungan (Kumar et al. 2007). Walaupun ternak memiliki fator keturunan (genetic) yang baik tetapi apabila nutrisi pakan tidak memenuhi kebutuhan hidup ternak sesuai dengan fase pertumbuhannya akan tetap menunjukkan penampilan produksi yang tidak maksimal. Salah satu permasalahan utama dalam pengembangan budi daya ternak kambing adalah pakan. Ketersediaan pakan lokal tidak kontinu, penerapan teknologi pakan hijauan yang masih rendah, serta kualitas pakan yang dihasilkan tidak memenuhi standar (Syamsu & Abdullah 2009).

Kementerian Pertanian melalui Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian selama periode 2000-2014 telah melepas lebih dari 20 jenis jagung hibrida (Bima 1 sampai Bima 20) dengan karakter unggul yaitu potensi hasil tinggi (mencapai 13,0 t/ha), beradaptasi luas di lahan optimal dan optimal serta bersifat stay green (daun masih hijau saat panen) sehingga mempunyai peluang untuk dijadikan sebagai biomassa untuk pakan ternak (Aqil & Rahmi 2014; Aqil et al. 2013).

Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya pengkajian komprehensif tentang potensi biomassa VUB jagung yang adaptif di Sumatra Utara guna mendukung penyediaan bahan baku pakan ternak ruminansia dengan pola integrasi tanaman ternak berbasis kemadirian pakan dan juga sebagai upaya dalam mendukung program pemerintah daerah Sumatra Utara sebagai lumbung ternak domba nasional pada 2023.

Pengembangan ternak kambing dengan pola integrasi tanaman dan ternak dengan konsep bioindustri di mana tanaman pangan sebagai industri dengan seluruh faktor produksi guna menghasilkan produk utama dan produk lainnya (produk turunan, produk sampingan, produk ikutan dan limbah) yang dikelola menjadi bioenergi untuk kepentingan industri serta mengarahkan pengelolaan menuju *zerowaste* dengan prinsip *reduce, reuse*, dan *recycle* (Husnain & Dedi 2015).

1.3. Tujuan

a. Tujuan akhir penelitian

Pengembangan VUB jagung yang adaptif di Sumatra Utara sebagai penghasil biomassa sebagai pakan dengan mendukung kemandirian pakan ternak berbasis sumber daya lokal.

b. Tujuan tahun berjalan

Tujuan Tahun 2021

1. Mengoptimalkan lahan pertanian tanaman jagung dalam menghasilkan biomassa sebagai sumber pakan.
2. Mendapatkan komponen paket teknologi budi daya VUB jagung yang adaptif di Sumatra Utara untuk penghasil biomassa sebagai bahan baku pakan.

1.4. Keluaran

a. Keluaran akhir penelitian

Peningkatan populasi ternak kambing dengan kemandirian pakan ternak berbasis sumber daya lokal.

b. Keluaran tahun berjalan

Keluaran tahun 2021

1. Optimalisasi lahan pertanian tanaman jagung dalam produksi dan biomassa sebagai sumber pakan ternak ruminansia.
2. Diperolehnya komponen teknologi budi daya VUB jagung yang adaptif di Sumatra Utara untuk penghasil jagung dan biomassa sebagai bahan baku pakan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama kedua setelah padi; yang sangat berguna bagi kehidupan manusia dan ternak karena hampir keseluruhan bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan (Umiyasih & Wina 2008). Hasil samping tanaman jagung yang umum dijumpai adalah serasah (batang dan daun) serta tongkiol yang berkisar antara 50-73% dari seluruh hasil panen jagung (Tolera et al. 1999; Zaidi et al. 2013). Biomassa adalah jumlah bahan organik yang diproduksi oleh organisme (tumbuhan) per satuan unit area pada suatu saat. Biomassa bisa dinyatakan dalam ukuran berat, seperti berat kering dalam satuan gram, atau dalam kalori. Oleh karena kandungan air yang berbeda setiap tumbuhan,

maka biomassa di ukur berdasarkan berat kering. Unit satuan biomass 42 adalah gram per m^2 atau ton per ha.

Menurut Rohaeni et al. (2005), produk sampingan dari pertanaman jagung dalam bentuk batang dan daun memberikan porsi yang lebih tinggi sementara bagian tongkiol jagung porsinya relatif lebih kecil yaitu di bawah 1 ton per ha. Proporsi biomassa jagung dan bagian-bagiannya dapat dilihat pada Tabel. 1.

Tabel 1. Proporsi biomassa jagung dan bagian-bagiannya

Limbah jagung	Kadar air (%)	Proporsi limbah (%BK)
Batang	70-75	50
Daun	20-25	20
Tongkol	50-55	20
Kulit (klobot) jagung	45-50	10

Sumber: McCutcheon & Samples (2002)

Penggunaan limbah tanaman jagung sebagai pakan dalam bentuk segar adalah yang termudah dan termurah tetapi pada saat panen hasil limbah tanaman jagung ini cukup melimpah maka sebaiknya disimpan untuk stok pakan pada saat musim kemarau panjang atau saat kekurangan pakan hijauan. Di Indonesia, kebanyakan petani akan memberikan tanaman jagung secara langsung kepada ternaknya tanpa melalui proses sebagaimana yang dilakukan oleh peternak komersial sapi perah yang ada di Sumatra Utara ataupun di Jawa Timur (Umiasih & Wina 2008). 11

Di daerah Indonesia bagian Timur, jerami jagung selain diberikan dalam bentuk segar, dapat dikeringkan atau diolah menjadi pakan awet seperti pelet, cubes dan sisimpan untuk cadangan pakan ternak (Nulik et al. 2006). Sedangkan di Amerika dan negara lain seperti Argentina dan Brazil yang merupakan negara produsen jagung, limbah jagung sangat berlimpah (McCutcheon & Samples 2002).

Pengolahan limbah jagung merupakan hal yang diperlukan agar kontinuitas pakan terus terjamin. Walaupun sebagian besar limbah tersebut diberikan kepada ternak dengan cara menggembalakan ternak langsung di areal penanaman setelah jagung dipanen, namun sebagian limbah tersebut diproses atau disimpan dengan cara dibuat *hay* (menjadi jerami jagung kering) atau diawetkan dalam bentuk silase sebagai pakan cadangan (McCutcheon & Samples 2002).

2.2. Hasil-Hasil Penelitian Sebelumnya

Tanaman jagung layak secara ekonomi dan finansial untuk diusahakan sebagai tanaman sela di perkebunan kelapa sawit belum menghasilkan (Agustira et al. 2015). Syam et al. (1996) mengatakan terdapat interaksi komplementer antara pengusahaan ternak dan

tanaman. Tanaman menghasilkan biomassa yang dapat dijadikan pakan ternak, sedangkan ternak menghasilkan kotoran hewan yang dapat dijadikan pupuk kandang untuk dikembalikan ke lahan untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah. Terintegrasinya usaha peternakan dengan tanaman pangan dapat mengurangi biaya lahan dan pakan serta meningkatkan kapasitas tampung sehingga skala usaha menjadi besar dan makin efisien (Ilham et al. 2011).

Jagung memiliki tingkat adaptasi yang luas pada musim kemarau, sehingga dapat menggantikan ketersediaan hijauaan rerumputan. Pemanfaatan jagung untuk bahan baku silase dapat dipanen pada umur tanaman 70 - 80 hari. Hasil pemanenan seluruh tanaman jagung dipangkas dan dicacah untuk dimasukkan ke dalam tempat tertutup untuk dibuat silase (Nurwidyaningsih et al. 2017). Limbah tanaman jagung telah umum digunakan sebagai sumber hijauan dan dipakai untuk menggantikan sebagian silase rumput (Keady 2005). Proporsi limbah tanaman jagung beserta kandungan dan nilai kecernaannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Proporsi limbah tanaman jagung, kadar protein kasar dan nilai kecernaan bahan keringnya

Limbah jagung	Kadar air (%)	Proporsi limbah (% BK)	Protein kasar (%)	Kecernaan BK *in vitro* (%)	Palatabilitas
Batang	70 – 75	50	3,7	51	Rendah
Daun	20 – 25	20	7,0	58	Tinggi
Tongkol	50 – 55	20	2,8	60	Rendah
Kulit Jagung	45 – 50	10	2,8	68	tinggi

Sumber: McCutcheon & Samples (2002); Wilson et al. (2004)

Hasil penelitian Nurwidyaningsih et al. (2017) menunjukkan bahwa terdapat 6 hibrida yang berpotensi sebagai bahan baku dalam pembuatan silase untuk pakan ternak ruminansia yaitu H5, H9, H10, H14, H16 dan H17 dengan hasil bobot segar tajuk yang lebih tinggi dari varietas pembanding. Seleksi untuk beratsegar tajuk dapat dilihat melalui peubah jumlah tongkol dan jumlah daun karena memiliki korelasi positif terhadap berat segar tajuk dan hasil analisis ragam yang berbeda nyata. Umiasih & Wina (2009) melaporkan bahwa terdapat perbedaan kandungan zat gizi dari beberapa varietas tanaman Jagung. Kandungan zat gizi jerami jagung dari beberapa varietas (umur 100 hari) dapat dilihat pada Tabel 3.

Sebagai penghasil biomassa pakan, baik sebagai hasil samping maupun utama, dalam satu masa pertanaman di lapangan, panen biomassa pakan dari pertanaman jagung dapat dilakukan 1-5 kali, tergantung pada orientasi dan cara produksinya untuk tujuan produksi biomassa pakan (jagung cacah), biasanya panen dilakukan sekali dengan memotong tanaman pada saat tongkol masih muda, yaitu pada kisaran umur 65-75 HST (hari setelah tanam). Sebagai hasil samping pada pertanaman untuk produksi biji, biomassa pakan dapat dipanen tiga kali, yakni daun jagung di bawah tongkol dua kali panen pada kisaran 75-85 HST,

dan bagian tanaman jagung di atas tongkol dipanen sebelum atau bersamaan dengan panen tongkol, ini di luar klobot dan tongkol yang diperoleh selama *processing* (pengupasan dan pemipilan). Bagi pertanaman yang ditanam untuk tujuan hasil biji dan pakan ternak sekaligus, di luar panen biomassa yang disebutkan di atas, masih dapat melakukan panen biomassa 1-2 kali melalui penjarangan tanaman. Dari segi keluminyuan penyediaan pakan, cara dan frekuensi panen biomassa pakan dari tanaman jagung seperti tersebut di atas adalah suatu hal yang menyenangkan dan sesuai bagi petani/peternak kecil. Cara dan frekuensi panen biomassa pakan sperti pada jagung tersebut, sulit atau tidak dapat dilakukan pada tanaman padi, kacang tanah, kedelai, kacang hijau, maupun ubi jalar (Sariubang & Herniwati 2011).

Tabel 3. Kandungan zat gizi jerami jagung dari beberapa varietas (umur 100 hari)

Varietas Jagung (asal)	BK	BO	PK	LK	SK	NDF	ADF
	%						
Bisi kering (Jatim)	83,04	88,70	4,46	0,85	33,12	t a d	t a d
NK kering (Jatim)	83,20	91,78	5,37	0,60	31,73	t a d	t a d
Arjuna kering (Jatim)	83,54	91,60	4,9	0,86	31,11	t a d	t a d
S99TLYQGH-AB (Sulsel)	43,24	85,04	4,89	0,55	33,80	61,11	45,18
Pozarica 8365 (Sulsel)	46,85	84,14	3,78	0,64	34,96	62,48	43,42
Across 8666 (Sulsel)	47,61	83,86	4,63	0,65	29,14	71,61	42,30
S98TLWQ-FLD (Sulsel)	44,86	83,39	4,41	0,69	30,00	71,20	43,00
POP63C2QPMLTV (Sulsel)	46,83	83,24	4,87	0,69	29,02	71,95	43,67
Maros sintetik (Sulsel)	48,00	83,62	4,32	0,77	29,16	73,58	44,60
Jerami jagung	33,00	93,00	5,00	t a d	t a d	63,10	39,80

t a d = tidak ada data
Sumber: Anggraeny et al. (2005); Umiyasih & Anggraeny (2005); Nouala et al. (2004)

Sariubang & Herniwati (2011) melaporkan bahwa biomassa jagung mempunyai kualitas lebih baik daripada jerami padi. Hasil analisis proksimat lima varietas dari pertanaman jagung yang dipanen 70 hari setelah tanam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis proksimat lima varietas dari pertanaman jagung yang dipanen 70 hari setelah tanam

Jagung sampel	Hasil analisis proksimat (%)*					
	Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar	Kadar Abu	BETN	TDN
Daun jagung						
Semar-10	18,57	2,32	21,70	13,77	43,64	61,03
Bima-1	18,00	1,59	27,51	12,03	40,87	61,34
Bisma	16,32	1,83	23,24	13,99	44,62	60,20
Sukmaraga	18,02	1,46	21,39	15,23	43,90	59,43
C. andin*)	18,03	1,78	25,53	11.27	42,94	61,62
Klobot jagung						

Jagung sampel	Hasil analisis proksimat (%)*					
	Proteinkasar	Lemak kasar	Serat kasar	Kadar Abu	BETN	TDN
Semar-10	4,47	0,74	26,26	3,13	65,41	48,23
Bima-1	3,90	0,95	28,81	3,74	62,60	49,47
Bisma	5,60	1,02	31,63	4,54	57,20	50,98
Sukmaraga	7,85	0,76	26,25	4,41	60,73	50,79
C. andin*)	6,77	0,72	28,47	2,81	61,23	50,69
Batang jagung						
Semar-10	6,13	0,87	32,93	4,82	55,25	50,63
Bima-1	7,85	0,98	30,04	5,16	55,97	51,81
Bisma	5,54	0,82	34,35	5,25	54,03	49,99
Sukmaraga	6,11	074	32,71	4,06	56,38	50,49
C. andin*)	6,11	0,70	34,88	3,39	54,92	51,05

Sumber: Loka Penelitian Sapi Potong, Grati, Pasuruan, Jawa Timur (2003)
BETN: Bahan Ekstrak Tiada N; TDN: Total digestibility; * koleksi plasma nutfah

Kontribusi bagian tanamanterhadap bobot biomassa segar, secara umum batang adalah yang menemati urutan pertama, kemudian secara berurutan diikuti tongkol dan daun; masing-masing sekitar 40-51%; 32-40%, dan 17-20%. Sariubang dan Herniwati (2011) melaporkan bahwa produksi biomassa jagung cacah tujuh varietas yang dipanen pada umur 75 hari setelah tanam di lahan kering dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Produksi biomassa jagung cacah tujuh varietas yang dipanen pada umur 75 hari setelah tanam di lahan kering (surjan) KP Maros, Sulawesi Selatan tahun 2002

Varietas	Hasil biomassa segar *)		Konstribusi (%)		
	g/pohon	t/ha	Batang	Tongkol	Daun
Bisi-2**)	1.337,16	89,14	50,57	32,42	17,01
Pioneer-**)	1.064,80	44,52	44,52	37,43	18,05
Semar-10**)	1.487,28	47,63	47,63	36,79	15,58
Bima-1**)	1.510,24	49,43	49,43	31,85	18,72
Semar-9**)	1.119,24	45,02	45,02	38,28	16,70
C-7**)	1.157,84	39,99	39,99	40,22	19,79
Bisma***)	1.162,44	45,98	45,98	35,35	18,67

Pemberian limbah tanaman jagung dalam bentuk *hay*, silase, atau fermentasi dapat meningkatkan bobot badan harian sapi (Anggraeny et al. 2005, Rohaeni et al. 2006; Sariubang et al. 2006). Di Jawa Timur, pemberian tumpi jagung meningkatkan bobot badan ternak dan mengurangi biaya pakan (Pamungkas et al. 2006). Penggunaan tongkol jagung sebagai sumber serat bagi ternak ruminansia perlu diikuti oleh penambahan bahan lain sebagai sumber protein, mineral, dan vitamin agar ternak dapat tumbuh optimum. Sistem usaha tani integrasi jagung dengan sapi juga mampu memberikan keuntungan yang lebih besar, karena lebih efisien dalam penyediaan pakan ternak dan bahan organik (Tangendjaya & Wina 2007). Simanihuruk et al. (2020) melaporkan bahwa biomassa tanaman jagung dapat

menggantikan komponen rumput sebagai pakan basal hingga 100% pada kambing sedang tumbuh.

III. Metodologi Pelaksanaan

3.1. Pendekatan

Kegiatan ini merupakan kegiatan kolaboratif pengkajian yang melingkupi kegiatan BPTP Sumatra Utara dengan Lingkup Puslitbangnak, BBP2TP, dan UPT lain Balitbangtan, serta Pemerintah Daerah Kabupaten Deli Serdang. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini menggunakan pendekatan koordinatif, kerja sama, persuasif dan edukatif.

a. Pendekatan koordinatif. Pendekatan ini dilakukan terkait peranan UPT lingkup Balitbangtan dengan Pemerintah Daerah yang merupakan lembaga yang akan melakukan kolaboratif dalam pelaksanaan kegiatannya. Pendekatan ini dilakukan melalui koordinasi, PRA/*baseline*, penentuan CP/CL, pelaksanaan dan pengawalan secara langsung maupun *online*. Untuk merangkum data dan informasi yang telah dikumpulkan maka akan dilakukan proses kompilasi secara berkala, Hasil kompilasi data dan informasi tersebut akan dijadikan dasar dalam memberi saran bagi pelaksanaan kegiatan di lapangan.
b. Pendekatan kerja sama dan kolaboratif. Berupaya membina hubungan yang harmonis antar institusi, baik hubungan ke dalam (*internal relations*) maupun hubungan keluar (*eksternal relations*) untuk meningkatkan kerja sama. Hal ini dilakukan dengan memonitor kegiatan dalam sosialisasi, dan verifikasi, melalui pelaporan dan supervisi.
c. Pendekatan persuasif dan edukatif yang dapat menciptakan komunikasi dua arah (timbal balik) akan dilakukan dengan melaksanakan panduan pelaksanaan kegiatan dari BBP2TP dan lingkup Puslitbangnak/UPT Balitbangtan lain kepada BPTP Sumatra Utara, sehingga BPTP dapat melaksanakan kegiatan secara *on the track*.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

a. Persiapan, meliputi pembuatan proposal, PRA dan penentuan lokasi kegiatan.
b. Koordinasi dan konsultasi kepada stakeholder terkait dukungan stakeholder di lokasi kegiatan.
c. Survei awal lokasi penelitian yang mendukung pelaksanaan kegiatan.
d. Penanaman VUB Jagung dengan pendekatan PTT jagung sebagai sumber pakan ternak
e. Menganalisis potensi biomassa VUB jagung sebagai sumber pakan ternak.
f. Memonitor dan evaluasi. Dilakukan oleh tim secara periodik sesuai dengan perkembangan pelaksanaan kegiatan di lapangan. Evaluasi pelaksanaan kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui secara akurat realisasi kegiatan serta mengetahui

kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi diformulasikan dalam bentuk laporan, merupakan data dan informasi untuk bahan koreksi pelaksanaan kegiatan, dan untuk solusi langkah perbaikan kegiatan selanjutnya.

g. Pelaporan perkembangan pelaksanaan kegiatan dilaporkan secara berkala baik perkembangan fisik maupun realisasi keuangan.

3.3. Waktu dan tempat

Lokasi kegiatan dilaksanakan di dua agroekosistem yaitu di Desa Suka Rende, Kecamatan Kutalimbaru Kabupaten Deli Sedang dan Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Pelaksanaan kegiatan dimulai Mei-Desember 2021.

3.4. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan antara lain bahan sarana produksi budi daya tanaman jagung (benih, pupuk, obat-obatan, dll.), ATK, dan bahan kelengkapan lainnya. Peralatan yang digunakan antara lain peralatan lapangan dan alat-alat lainnya seperti laptop, printer, dll.

Metoda pelaksanaan penelitian yang dilakukan antara lain:

- Penelitian dilakukan pada kawasan pertanaman jagung seluas 10 ha di lahan kering dan 10 ha di lahan sawah sebagai Laboratorium Lapangan (LL) dan petani di sekitarnya sebagai sebagai Sekolah Lapangan (SL).
- VUB jagung yang digunakan terdiri dari: (1) Jagung Komposit (Sukmaraga, Bisma, Sri Kandi Ungu 1, Provit A); (2) jagung hibrida (NASA 29 dan sebagai pembanding menggunakan varietas yang umum digunakan oleh petani); (3) Penanaman jagung lokal di sela tanaman jagung hibrida.
- Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok faktorial dengan 3 faktor yaitu:
  1. Faktor varietas terdiri dari (i) NASA 29; dan (ii) yang umum digunakan petani.
  2. Faktor Jarak tanam terdiri dari (i) Jarak tanam 75×20 (1 biji/lubang); (ii) Jarak tanam 75×40 (2 biji/lubang).
  3. Faktor pemupukan terdiri dari (i) Pemupukan berdasarkan hasil analisis tanah dengan PUTK; (ii) Pemupukan berdasarkan kebiasaan petani.

  Ulangan percobaan akan dilakukan sebanyak 5 kali.

  Percobaan tersebut adalah faktorial 2×2×2 sehingga terdapat 8 kombinasi perlakuan, antara lain:

1.	V1T1P1	5.	V2T1P1
2.	V1T1P2	6.	V2T1P2

3.	V1T2P1	7.	V2T2P1
4.	V1T2P2	8.	V2T2P2

Dengan ulangan sebanyak 5 kali maka diperoleh 8×5 = 40 satuan percobaan. Luas petakan lahan untuk setiap perlakuan disesuaikan dengan luas petakan lahan petani.

4. Parameter yang diamati yaitu: sifat kimia tanah sebelum tanam, tinggi tanaman pada umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam (MST), diameter batang pada umur 4, 8, dan 12 MST, produksi jagung dengan tongkol (ton/ha), produksi jagung pipilan kering (ton/ha), bobot tongkol tanpa biji (ton/ha), bobot brangkasan tanaman (ton/ha). Biomassa tanaman: bobot biomassa daun (t/ha), bobot biomassa batang(t/ha), bobot biomassa total (t/ha), bobot tongkiol (t/ha), bobot kelobot (t/ha), rendemen (%), kadar air biji (%). Produksi limbah dihitung dalam Bahan Kering (BK), menggunakan rumus (Syamsu et al. 2003; Arief et al. 2012), yaitu: Ketersediaan jerami = (indeks produksi × luas panen × indeks bahan kering): Jerami jagung = (0,86 × luas panen × 0,9) ton BK/tahun. Tongkol jagung = (0,1 × luas panen x 0,9) ton BK/tahun. Tumpi = (0,04 × luas panen × 0,9) ton BK/tahun.

3.5. Pelaksanaan kegiatan

Sebelum penanaman, dilakukan pengambilan sampel tanah untuk analisis status hara dan penentuan kebutuhan pupuk berdasarkan rekomendasi PUTK. Persiapan lahan dilakukan dengan pengolahan tanah menggunakan traktor. Kapur pertanian diberikan berdasarkan hasil analisis pH dan Al-dd tanah 1 minggu sebelum tanam. Penanaman dilakukan sesuai perlakuan pada rancangan percobaan. Pemupukan dilakukan pada umur 7-10 HST, 30-35 HST, pada umur 45 HST. Pemeliharaan dilakukan sampai pemanenan. Untuk tanaman jagung komposit dilakukan panen umur 60-65 HST, untuk tanaman jagung hibrida dilakukan panen pada umur 100-105 HST.

3.6. Parameter pengamatan

Parameter pengamatan

1. Sifat kimia, tinggi tanaman pada umur 4, 8, dan 12 minggu setelah tanam (MST), diameter batang pada umur 4, 8, dan 12 MST, produksi jagung dengan tongkol (ton/ha), produksi jagung pipilan kering (ton/ha),
2. Produksi biomassa tanaman jagung: bobot tongkol tanpa biji (ton/ha), bobot brangkasan tanaman (ton/ha), biomassa daun (t/ha), bobot biomassa batang(t/ha), bobot biomassa total (t/ha), bobot tongkiol (t/ha), bobot kelobot (t/ha), rendemen (%), kadar air biji (%) dll.
3. Produksi biomassa jagung lokal yang ditanam di sela jagung hibrida umur 40 HST

4. Komposisi nutrisi biomassa tanaman jangung perlakuan (BK, Protein Kasar, Lemak Kasar, Serat Kasar, NDF, ADF) dan kecernaan biomassa tanaman jangung dll.
5. Studi kelayakan usaha tanaman jagung

3.7. Analisis data

Semua pengamatan dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut DMRT mengikuti Tiwow et al. (2006).

IV. HASIL SEMENTARA

4.1. Tanaman Jagung Lokal di Sela Jagung Hibrida

Hasil pengamatan pertumbuhan jagung local disela jagung hibrida dapat dilihat pada Tabel 6. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun.

Tabel 6. Pertumbuhan jagung lokal umur 30 hari di sela jagung hibrida

Jenis jagung	Tinggi tanaman (cm)	Lingkar batang (cm)	Jumlah daun	Bobot segar (gram)	Bobot kering (gram)
Umur 30 hari					
Lokal Kuning	85,53	0,74	7,92	55,22	7,55
Lokal Merah	96,37	1,00	8,10	79,05	9,15
Pioneer	80,4	0,60	8,20	40,40	6,20
Umur 40 hari					
Lokal Kuning	164,37	0,95	8,93	168,40	28,56
Lokal Merah	177,38	1,28	9,32	228,32	24,07
Pioneer	114,92	0,63	8,70	46,97	12,80
Umur 50 hari					
Lokal Kuning	214,70	1,504	12,6	458,8	77,2
Lokal Merah	210,42	1,524	12,4	536,4	93,00
Pioneer	200,6	1,358	12,2	433,6	76,80

Hasil produksi biomassa jagung muda yang ditanam di sela tanaman jagung hibrida dipanen pada berbagai umur. Selanjutnya dilakukan analisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi dari masing-masing biomassa jagung muda yang dihasilkan. Produksi Biomassa jagung lokal di sela jagung hibrida dapat dilihat pada Tebel 7. Kandungan nutrisi jagung muda yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Produksi Biomassa jagung muda di sela jagung hibrida (bobot segar; ton/ha)

Produksi biomassa (ton/ha)			
Jenis jagung	Umur 30 hari	Umur 40 hari	Umur 50 hari
Lokal Merah	4.074,16[b]	23.733,33[b]	33.651,27[b]
Lokal Kuning	2.566,89[a]	21.712,33[a]	32.122,18[a]
Pioneer	3.246,14[a]	20.431,33[a]	30.632,43[a]

Hasil produksi biomassa jagung muda yang ditanam di sela tanaman jagung hibrida dipanen pada berbagai umur. Selanjutnya dilakukan analisa proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisi dari masing-masing biomassa jagung muda yang dihasilkan. Adapun kandungan nutrisi jagung muda yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kandungan nutrisi biomassa jagung muda di sela jagung hibrida dengan berbagai umur panen (%)

Jenis jagung	Kandungan nutrisi (%)							
	Kadar air	Abu	Lemak	Protein	Serat kasar	Hemi-selulosa	NDF	ADF
Umur 30 hari								
Lokal Merah	3,55[a]	17,12[b]	1,32[b]	20,87[b]	21,49[a]	31,24	67,44	36,20
Lokal Kuning	3,30[a]	15,47[b]	1,20[b]	19,56[b]	21,33[a]	31,53	66,52	34,99
Pioneer	3,98[b]	12,34[a]	1,17[b]	20,51[b]	22,76[b]	33,76	68,90	35,14
Umur 40 hari								
Lokal Merah	3,59[a]	13,20[a]	1,11[b]	17,74[a]	23,54[b]	33.72	71.64	37,92
Lokal Kuning	4,60[b]	13,21[a]	0,65[a]	17,11[a]	23,47[b]	34.74	66.84	32,10
Pioneer	3,78[a]	12,57[a]	1,30[b]	20,27[b]	23,16[b]	32.64	69.94	37,30
Umur 50 hari								
Lokal Merah	3,59[a]	13,20[a]	1,11[b]	17,74[a]	23,54[b]	33.72	70.24	37,16
Lokal Kuning	4,60[b]	13,21[a]	0,65[a]	17,11[a]	23,47[b]	34.74	74.86	40,08
Pioneer	3,50[a]	15,14[b]	0,67[a]	16,01[b]	23,78[b]	32.64	71.21	38,90

a. Jagung hibrida

Lokasi Desa Suka Rende, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang, VUB jagung hibrida: VUB Nasa dan Pioneer ditanam pada lahan seluas 10 ha untuk agroekosistem lahan kering dan Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, VUB jagung hibrida: VUB Nasa dan Pioneer ditanam pada lahan seluas 10 ha untuk agroekosistem lahan sawah. Data hasil pengamatan pertumbuhan VUB jagung hibrida dapat dilihat pada Tabel 9, 10 dan 11.

Tabel 9. Tinggi tanaman jagung hibrida perlakukan

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					
	Lahan kering			Lahan sawah		
	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari
V1T1P1		222,68	259,88		230,48	233,84
V1T1P2		259,64	258,92		258,12	252,40
V1T2P1		263,04	272,24		226,00	226,20
V1T2P2		249,44	261,68		220,16	226,04
V2T1P1		324,40	281,88		255,20	254,24
V2T1P2		245,98	256,04		261,00	246,08
V2T2P1		234,65	252,52		226,72	225,12
V2T2P2		227,76	266,92		253,88	245,28

Tabel 10. Diameter Batang VUB Jagung Hibrida Perlakukan

Perlakuan	Diameter batang (mm)					
	Lahan kering			Lahan sawah		
	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari
V1T1P1		1,90	2,07		1,87	1,82
V1T1P2		1,73	1,96		1,86	6,05
V1T2P1		1,60	2,13		1,72	1,65
V1T2P2		1,66	1,79		1,64	1,59
V2T1P1		1,50	1,59		1,51	1,54
V2T1P2		1,64	1,83		1,52	1,49
V2T2P1		1,47	6,62		1,61	1,68
V2T2P2		1,40	1,75		1,38	1,33

Tabel 11. Jumlah daun VUB jagung hibrida perlakukan

Perlakuan	Jumlah daun					
	Lahan kering			Lahan sawah		
	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari	Umur 30 hari	Umur 60 hari	Umur 90 hari
V1T1P1		13,28	9,64		12,60	11,52
V1T1P2		14,28	11,32		13,28	11,88
V1T2P1		14,24	11,56		12,36	11,28
V1T2P2		13,56	11,16		12,12	11,00
V2T1P1		14,12	12,08		12,92	11,72
V2T1P2		13,40	11,48		13,40	12,32
V2T2P1		12,96	10,40		12,48	11,28
V2T2P2		13,28	10,64		12,88	11,64

Sudah dilakukan panen jagung pipil NASA 29 umur 103 hari dan Pioneer umur 100 hari. Pengambilan sample biomassa VUB NASA-29 dan Pioneer untuk parameter komponen hasil dan produksi biomassa. Data produksi dan komponen biomassa pada agroekosistem lahan kering dapat dilihat pada Table 12. Data produksi dan komponen biomassa pada agroekosistem lahan sawah dapat dilihat pada Table 13.

Tabel 12. Data produksi dan komponen biomassa pada agroekosistem lahan kering

Perlakuan	Tinggi pangkal-tongkol	Tinggi tongkol - pucuk	Tinggi batang pakan	Batang bawah-tongkol		Daun hijau			Batang atas			Klobot		Jumlah lembar klobot
				Bobot basah	Bobot kering	Jlh	Bobot basah	Bobot kering	Bobot basah	Bobot kering	Bobot basah	Bobot kering		
V1T1P1	120,08	102,60	36,24	187,72	47,65	3,40	48,32	23,70	43,52	29,58	48,44	29,22	14,84
V1T1P2	122,12	137,52	67,60	165,08	37,50	4,72	42,20	23,67	43,68	28,03	42,44	32,84	15,44
V1T2P1	124,12	138,92	51,88	204,80	38,72	5,44	55,16	19,98	57,76	23,75	49,48	22,78	18,80
V1T2P2	117,28	132,16	108,08	120,36	40,52	6,48	32,76	23,23	42,52	27,17	40,72	27,38	15,72
V2T1P1	113,60	210,80	157,48	116,36	44,87	7,88	34,20	25,87	48,60	30,07	42,24	37,33	18,44
V2T1P2	111,38	134,60	137,80	162,64	44,35	6,88	55,52	24,75	72,12	35,98	57,92	38,88	15,40
V2T2P1	102,81	131,84	126,94	193,28	36,53	6,60	56,12	25,37	64,52	24,55	48,44	29,50	16,08
V2T2P2	109,64	118,12	115,56	160,52	38,67	3,32	43,88	24,47	55,32	32,13	45,04	28,93	19,96

Tabel 13. Data produksi dan komponen biomassa pada agroekosistem lahan sawah

Perlakuan	Tinggi pangkal-Tongkol	Tinggi Tongkol-Pucuk	Tinggi Batang Pakan	Batang bawah		Daun hijau			Batang atas		Klobot		Jumlah lembar klobot
				Bobot basah	Bobot kering	Jlh	Bobot basah	Bobot kering	Bobot basah	Bobot kering	Bobot basah	Bobot kering	
V1T1P1	110,80	123,04	132,28	150,92	47,65	7,60	31,44	23,70	49,56	29,58	45,08	29,22	11,68
V1T1P2	92,32	160,08	168,92	93,24	37,50	8,64	31,84	23,67	65,40	28,03	48,80	32,84	19,32
V1T2P1	105,40	120,80	129,28	124,20	38,72	6,92	37,56	19,98	38,72	23,75	34,84	22,78	11,12
V1T2P2	98,44	127,60	135,80	124,92	40,52	7,48	29,16	23,23	50,16	27,17	43,16	27,38	11,84
V2T1P1	101,36	152,88	160,96	130,60	44,87	8,24	31,52	25,87	61,12	30,07	52,12	37,33	22,28
V2T1P2	98,92	147,16	150,40	115,36	44,35	8,08	33,48	24,75	60,28	35,98	55,76	38,88	23,56
V2T2P1	96,36	128,76	135,08	111,52	36,53	6,96	31,48	25,37	44,16	24,55	43,32	29,50	13,48
V2T2P2	99,60	145,68	149,24	111,12	38,67	8,36	30,52	24,47	59,24	32,13	41,64	28,93	17,68

Tabel 14. Data produksi dan komponen hasil VUB jagung pada agroekosistem lahan kering

Perlakuan	Bobot jagung/ tongkol (g)	Diameter jagung (mm)	Jumlah baris/ tongkol	Panjang tongkol (cm)	Lingkar/ tongkol (cm)	Diameter tongkol (mm)	Bobot tongkol (g)		Bobot biji pipil (g)	
							Basah	Kering	Basah	Kering
V1T1P1	257,44	3,85	14,24	18,26	24,00	2,00	24,00	19,20	151,28	130,28
V1T1P2	243,56	3,85	15,88	18,09	26,88	2,01	26,88	17,76	152,72	131,72
V1T2P1	268,84	3,94	15,20	18,53	26,80	2,03	26,80	21,16	169,24	148,24
V1T2P2	209,32	3,75	13,52	17,62	21,80	1,99	21,80	16,60	135,12	114,12
V2T1P1	229,52	3,91	15,52	18,18	23,04	2,04	23,04	17,48	155,64	134,64
V2T1P2	240,04	3,83	14,96	21,17	22,84	1,95	22,84	17,16	137,24	116,24
V2T2P1	243,28	3,75	14,56	17,50	22,04	1,96	22,04	25,00	139,48	118,48
V2T2P2	222,28	3,68	15,60	16,77	21,60	1,89	21,60	16,24	137,76	116,76

Tabel 15. Data produksi dan komponen hasil VUB jagung pada agroekosistem lahan sawah

Perlakuan	Bobot jagung/ tongkol (g)	Diameter jagung (mm)	Jumlah baris/ tongkol	Panjang tongkol (cm)	Lingkar/ Tongkol (cm)	Diameter tongkol (mm)	Bobot tongkol (g)		Bobot biji pipil (g)	
							Basah	Kering	Basah	Kering
V1T1P1	391,15	4,05	13,28	19,24	14,42	2,08	25,60	12,24	163,20	138,08
V1T1P2	353,50	3,89	15,84	18,27	14,07	1,91	23,72	9,92	177,04	146,48
V1T2P1	379,20	3,96	13,76	18,83	14,49	2,08	22,00	9,24	157,72	131,76
V1T2P2	508,73	4,11	13,60	19,13	14,67	2,10	24,64	11,12	171,56	145,04
V2T1P1	422,73	3,94	15,68	17,65	14,42	2,03	24,48	10,12	170,96	138,92
V2T1P2	384,70	3,85	15,64	16,69	13,94	1,93	23,28	10,40	160,81	145,84
V2T2P1	386,90	3,88	13,16	18,55	14,03	2,08	23,08	10,04	153,80	126,00
V2T2P2	406,33	3,85	15,52	18,41	14,12	1,86	22,04	10,04	163,64	137,80

Panen biomassa jagung lokal muda di sela jagung hibrida

Panen VUB Jagung Pipil umur 100 HST

Pengamatan produksi biomassa VUB jagung hibrida umur 100 HST

Acara panen bersama VUB Jagung hibrida

Pengamataan biomassa (daun)

Pengamataan biomassa

Perfoma VUB Jagung JH umur 100 HST di lahan kering

Perfoma VUB Jagung NASA 29 umur 100 HST do lahan kering

Perfoma VUB Jagung Pioneer umur 100 HST di lahan kering

Pengamataan komponen hasil jagung komposit

Pengamataan produksi biomassa jagung komposit

Panen Jagung Hirida dan prosesing jagung pipil di lahan sawah, Desa Sei Mencirim, Kec Sunggal

Panen Jagung Hibrida di lahan sawah, Desa Sei Mencirim, Kec Sunggal

Bimtek Budi daya jagung dan kesuburan tanah di BPP Medan Krio, Kec Sunggal

Bimtek Budi daya jagung dan panen jagung komposit di BPP Medan Krio, Kec Sunggal

V. Kesimpulan dan Saran

Hasil panen menunjukkan penanaman jagung local di sela jagung hibrida sampai umur 40 hari tidak berpengaruh terhadap produksi jagung hibrida, Pelakuan jarak tanam, jumlah biji perlobang dan jenis VUB yang digunakan berpengaruh terhadap produksi jagung dan biomassa yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

Anggraeny YN, Umiyasih U, Pamungkas D. 2005. Pengaruh suplementasi multinutrien terhadap performans sapi potong yang memperoleh pakan basal jerami jagung. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 12 – 13 September 2005. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 147-152.

Arief H, Firman L, Khaerani, Islami RZ. 2012. Inventarisasi dan pemetaan lokasi budi dayadan lumbung pakan ternak sapi potong di Jawa Barat. Jurnal Ilmu Ternak. 12(2):26-34.

Agustira MA, Kurniawan A, Siahaan D, Ratnawati N, Amalia R, Sani ZP. 2015. Tinjauan Ekonomi Industri Kelapa Sawit. Medan (Indonesia): Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

Aqil M, Rahmi YA. 2014. Deskripsi varietas unggul jagung, sorgum, dan gandum. 2014. Maros (Indonesia): Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Aqil M, Zubachtirodin, Rapar C. 2013. Deskripsi varietas unggul jagung, sorgum, dan gandum. 2013. Maros (Indonesia): Balai Penelitian Tanaman Serealia.

[Badan Pusat Statistik Provinsi] BPS. 2010. Sumatra Utara Dalam Angka 2010. Medan (Indonesia): Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Utara.

[Badan Pusat Statistik] BPS. 2020. Sumatra Utara Dalam Angka 2020. Medan (Indonesia): Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatra Utara.

Bunyamin Z, Aqil M.2016. Prosiding Seminar Nasional Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA. Bogor (Indonesia): BBP2TP.

Erenstein O, Samaddar A, Teufel N, Blummel M. 2011. The paradox of limited maize stover use in India’s smallholder crop-livestock systems. Expl Agric. 47(4):677-704.

Festaria L, Ginting L, Siregar MA. 2019. Analisis Produksi Jagung dengan Penyertaan Dana Penguatan Modal Lembaga Usaha Ekonomi Pedesaan di Provinsi Sumatra Utara. Jurnal Ilmiah Magister Agribisnis. 1(2) 2019:138-145.

Hardjosubroto W. 1994. Pemuliaan Ternak di Lapangan. Jakarta (Indonesia): PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Husnain, Dedi N. 2015. Peranan Bahan Organik dalam Sistem Integrasi Sawit-Sapi. Jurnal Sumber daya Lahan. 9(1):27-36.

Ilham N, Handewi PS. 2011. Kelayakan Finansial Sistem Integrasi Sawit-Sapi Melalui Program Kredit Usaha Pembibitan Sapi. Analisis Kebijakan Pertanian. vol. 9, no. 4, 2011, pp. 349-369, doi:10.21082/akp.v9n4.2011.349-369

Irawadi TT. 1990. Selulase. Bogor (Indonesia): PAU – Biotek, Institut Pertanian Bogor.

Kumar A, Singh U, Tomar A. 2007. Early Growth Parameter of Kutchi Goats Under Organized Farms. India Vet J. 83:105-106.

Keady TWJ. 2005. Ensiled maize and whole crop wheat forages for beef and dairy cattle: Effects on animal performance. In*:* Park RS, Stronge MD, Eds. Silage production and utilization. (Netherlands): Wageningen Academic Publ. pp. 65-82.

Mccutcheon J, Samples D. 2002. Grazing Corn Residues, Extension Fact Sheet. (US): Ohio State University Extension. ANR10-02.

Nouala FS, Akinbamijo OO, Smith OB, Pandey VS. 2004. Horticultural residue area of the Gambia. Lives Res Rur Dev. 16, Art#37 (10 Agustus 2008). Available at http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/6/noua16037.htm

Nulik J, Kanahau D, Hosang Y. 2006. Peluang dan prospek integrasi jagung dan ternak di Nusa Tenggara Timur. Prosiding Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung – Sapi. Pontianak, 9 – 10 Agustus 2006. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 253 – 260.

Nurwidyaningsih, Yustiana, Saptadi D. 2017. Uji Daya Hasil Biomassa Pendahuluan 21 Hibrida Jagung (*Zea mays* L.) Untuk Bahan Baku Silase. Jurnal Produksi Tanaman. 5 (12 Desember 2017): 1917-1925.

Riyanti EI. 2009. Biomassa sebagai bahan baku bioethanol. Jurnal Litbang Pertanian. 28(3):101-110.

Rohaeni ES, Amali N, Subhan A, Darmawan, Sumanto. 2005. Potensi dan prospek penggunaan limbah jagung sebagai pakan ternak sapi di lahan kering Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Banjarbaru (Indonesia): BPTP Kalimantan Selatan.

Sariubang M, Herniwati. 2011. Sistem Pertanaman Dan Produksi Biomassa Jagung Sebagai Pakan Ternak. Prosiding Seminar Nasional Serealia 2011. Maros, 3-4 Oktober 2011. Maros (Indonesia): Balitsereal.

Setiadi B. 2003. Alternatif Konsep Pembibitan Dan Pengembangan Usaha Ternak Kambing. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor.

Simanihuruk K, Sirait J, Ginting SP. 2020. Biomassa Tanaman Jagung sebagai Pakan Basal Kambing Boerka Sedang Tumbuh. Dalam: Kostaman T, Praharani L, editor. ”Teknologi Inovatif Peternakan dan Veteriner Menuju Industri Peternakan Maju, Mandiri, dan Modern di Era *New Normal*”. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 26-27 Oktober 2020. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. hlm. 774.

Sitindaon SH, Khasril A, Lely N. 2017. Kajian Pemberian Hijauan Sumber Protein Terhadap Kinerja Produktivitas Ternak Kambing di Kabupaten Simalungun, Sumatra Utara. Buletin Informasi Pertanian Medan, BPTP Sumut. IX(1): Agustus 2017.

Susilawati T. 2008. Perbedaan Produktifitas Kambing Peranakan Etawa (PE) Antara Perkawinan Alam dan Perkawinan Inseminasi Buatan (IB) di Ampelgading Malang Kabupaten Brawijaya, Malang. [Skripsi]. Malang (Indonesia): Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

Syamsu JA, Lily AS, Mudikdjo K, Said EG. 2003. Daya dukung limbah pertanian sebagai sumber pakan ternak ruminansia di Indonesia. Wartazoa. 13(1):30-36.

Syamsu JA, Abdullah A. 2009. Analisis strategi pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai bahan pakan ruminansia di Sulawesi Selatan. Jurnal Ekonomi Pembangunan FE Univ Muhammadiyah Surakarta. 10: 2 Desember 2009.

Tolera A, Berg T, Sundstøl F. 1999. The effect of variety on maize grain and crop residue yield and nutritive value of the stover. Animal Feed Science and Technology. 79:165-177.

Tangendjaja B, Wina E 2007. Limbah Tanaman dan Produk Samping Industri Jagung untuk Pakan, Buku jagung. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian Tanaman Pangan.

Tiwow HAL, Panelewen VVJ, Mirah AD. 2016. Analisis potensi daya dukung lahan untuk pengembangan sapi potong di kawasan Pakakaan Kabupaten Minahasa. Jurnal Zootek. 35(2):476-486.

Umiyasih U, Wina E. 2008. Pengolahan Dan Nilai Nutrisi Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Wartazoa. 18(3): Th. 2008.

Wilson CB, Erickson GE, Klopfenstein TJ, Rasby RJ, Adams DC, Rush G. 2004. A Review of Corn Stalk Grazing on Animal Performans and Crops Yield. Nebraska Beef Cattle Report. p. 13-15.

Zaidi PH, Vinayan MT, Blummel M. 2013. Genetic variability of tropical maize stover quality and the potential for genetic improvement of food-feed value in India, Field Crops Research 153:94-101.

Pengembangan Hijauan Pakan Ternak (Legum dan Rumput) Unggul

Mahyuni K Harahap, Rijanto Hutasoit, Antonius, Juniar Sirait, Andi Tarigan, Muhammad Syawal, Nur Adiva T, Misro Aliandi, Elsa Julianti Br Sinurat

Loka Penelitian Kambing Potong
khairiyah_harahap@yahoo.co.id

Ringkasan

Pengembangan usaha ternak memiliki ketergantungan terhadap ketersediaan pakan. Hijauan merupakan sumber pakan utama untuk ternak ruminansia, oleh sebab itu penyediaan hijauan pakan yang cukup, baik dari segi jumlah maupun kualitas, menjadi hal penting untuk diperhatikan dengan sungguh-sungguh dalam upaya peningkatan produksi ternak ruminansia. Dalam sistem pemeliharaan ternak tradisional di Indonesia, hijauan pakan ternak merupakan bagian terbesar dari seluruh pakan yang diberikan. Pada umumnya hijauan pakan ternak yang diberikan adalah rerumputan serta leguminosa yang berasal dari padang penggembalaan, pematang sawah, kebun rumput, tegalan serta pinggiran jalan maupun sungai. Salah satu faktor yang penting dalam peningkatan produksi ternak terutama ternak kambing adalah penyediaan tanaman pakan ternak yang berkualitas secara berkelanjutan.

Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) ini dilaksanakan di kecamatan Kutalimbaru, kabupaten Deliserdang, Sumatra Utara. Tujuan akhir kegiatan ini adalah tersedianya sumber hijauan pakan ternak dalam menghasilkan model pengembangan kawasan peternakan kambing potong untuk mendukung kemandirian pakan. Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan jumlah dan produktivitas kambing yang dipelihara oleh petani, sehingga berdampak terhadap peningkatan pendapatan petani.

Kegiatan RPIK ini telah selesai dilaksanakan didua lokasi. Lokasi pertama di Desa Sukarende Kecamatan Kutalimbaru, pada lokasi ini telah ditanam seluas 2 ha *Stenotaphrum secundatum*, 0,5 ha indigofera gozoll agribun dan seluas 2500 m^2 legum kaliandra (*Calliandra callothyrsus*). Lokasi kedua yaitu Desa Perpanden Kecamatan Kutalimbaru ditanam *Stenotaphrum secundatum* seluas 1,5 ha, indigofera 1 ha dan legum kaliandra seluas 2500 m^2. Total luas lahan yang sudah ditanam rumput dan legum yaitu seluas 5,5 ha, luas ini sudah memenuhi target awal seluas 5 ha.

Kegiatan RPIK dengan judul Pengembangan Hijauan Pakan Ternak (Rumput dan Legum) Unggul berjalan dengan baik dan target yang ditentukan sudah tercapai. Kegiatan ini sangat direspon positif oleh para peternak karena membantu penyediaan hijauan pakan berkualitas di Kecamatan Kutalimbaru.

Kata Kunci: Kemandirian pakan, Rumput unggul, Leguminosa unggul

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sub-sektor peternakan memegang peran terkait dengan ketahanan pangan, khususnya dalam penyediaan daging sebagai sumber protein hewani serta percepatan pencapaian swasembada daging sapi. Pengembangan usaha ternak memiliki ketergantungan terhadap ketersediaan pakan. Hijauan merupakan sumber pakan utama untuk ternak ruminansia, oleh sebab itu penyediaan hijauan pakan yang cukup, baik dari segi jumlah maupun kualitas, menjadi hal penting untuk diperhatikan dengan sungguh-sungguh dalam upaya peningkatan produksi ternak ruminansia. Dalam sistem pemeliharaan ternak tradisional di Indonesia, hijauan pakan ternak merupakan bagian terbesar dari seluruh pakan yang diberikan. Pada umumnya hijauan pakan ternak yang diberikan adalah rerumputan serta leguminosa yang berasal dari padang penggembalaan, pematang sawah, kebun rumput, tegalan serta

pinggiran jalan maupun sungai. Salah satu faktor yang penting dalam peningkatan produksi ternak terutama ternak kambing adalah penyediaan tanaman pakan ternak yang berkualitas secara berkelanjutan.

Peternakan selalu menjadi bagian dari wilayah pengembangan pertanian dan perkebunan. Kompetisi penggunaan lahan mengakibatkan sektor peternakan menjadi termarjinalkan, tidak ada space lahan yang bisa digunakan untuk penanaman tanaman pakan ternak. Kemampuan petani untuk menyediakan pakan hijauan ternak terbatas, sehingga jumlah kambing yang bisa dipelihara petani juga menjadi sedikit. dengan upaya peningkatan kapasitas tampung lahan pertanian dan perkebunan, introduksi tanaman pakan ternak unggul serta teknologi budi daya yang tepat menjadi hal yang prioritas untuk disediakan.

Penelitian dan introduksi berbagai jenis tanaman pakan ternak baik jenis rumput maupun leguminosa sudah banyak dilakukan. Beberapa penelitian telah dilakukan dengan mengintroduksi dan mengevaluasi berbagai jenis hijauan pakan yang tahan naungan (*Stenotaphrum secundatum* var Agrinak (Juniar et. al. 2007)), tahan injakan (*Bachiaria ruziziensis*) cocok untuk penggembalaan dan dapat dijadikan sebagai rumput potong angkut, serta rumput gajah kerdil (*Pennisitum purpureum* cv Mott.) yang memiliki biomassa tinggi sebagai jenis rumput potong angkut

Untuk tanaman leguminosa pohon memiliki nilai lebih sebagai pakan ternak, karena selain memiliki kualitas nutrisi yang lebih tinggi juga mampu menyediakan bahan pakan yang stabil dalam jangka yang lebih panjang dibandingkan dengan jenis hijauan rumput. Tanaman jenis leguminosa pohon dan tanaman perdu lain umumnya lebih mampu bertahan selama musim kering dan menghasilkan produksi biomassa yang lebih stabil sepanjang tahun. Hijauan yang berasal dari tanaman pohon ini terbukti memiliki kualitas nutrisi yang tinggi dan dapat memaksimalkan fungsi rumen untuk meningkatkan asupan nutrien, terutama protein, mineral dan energi untuk ternak ruminansia (Ansbarasu et al. 2004; Kabi & Bareeba 2008).

Leguminosa pohon yang dapat dikembangkan sebagai pakan kambing adalah *Indigofera zollingeriana* sebagai sumber protein dan *Calliandra callothyrsus* sebagai sumber tannin pada pakan. Indigofera mengandung protein antara 24-26% dengan kecernaan bahan kering antara 65-75%. Penelitian sebelumnya telah menghasilkan informasi menyangkut aspek agronomik (jarak tanam, intensitas defoliasi, pemupukan, musim) dan pengaruhnya terhadap produksi biomassa dan rasio daun/batang *Indigofera zollingeriana* (Tarigan et al. 2011). Penelitian pemanfaatan *I. zollingeriana* baik sebagai hijauan tunggal dalam ransum (Ginting et al., 2010) maupun sebagai suplemen pakan (Tarigan & Ginting 2011) menunjukkan potensinya sebagai bahan pakan yang berkualitas tinggi.

1.2. Dasar Pertimbangan

Inovasi teknologi merupakan komponen strategis di dalam upaya meningkatkan produksi dan produktivitas komoditas pertanian dan peternakan di Indonesia, terlebih pada kondisi semakin terbatasnya ketersediaan sumber daya pendukung. Upaya menghasilkan teknologi dalam menjawab tantangan ini telah banyak dilakukan melalui berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan. Namun tingkat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan cenderung tidak sebanding dengan laju temuan teknologi. Terdapat gap (kesenjangan) yang lumayan besar antara teknologi di tingkat institusi penelitian dengan aplikasinya di tingkat petani. Upaya percepatan proses diseminasi perlu dilakukan untuk mengatasi kesenjangan tersebut. Salah satu pendekatan adalah penerapan Spektrum Diseminasi *Multi Channel* (SDMC), yaitu pelibatan semua *stakeholder* di suatu wilayah secara aktif untuk membangun kawasan pertanian berbasis teknologi. Petani tidak sekedar menjadi objek atau sasaran program, namun merupakan bagian penting yang terlibat aktif dalam setiap tahapan proses diseminasi, mulai dari perencanaan sampai evaluasi dan tindak lanjut.

Spektrum Diseminasi *Multi Channel* (SDMC) diyakini akan mampu memasifkan proses diseminasi, meningkatkan adopsi teknologi tepat guna serta mempercepat terbentuknya kawasan peternakan kambing terpadu dengan pertanian dan perkebunan. Pembangunan kawasan akan berdampak terhadap peningkatan pendapatan petani dan pelaku usaha serta perekonomian di kawasan tersebut. Model pengembangan kawasan yang dibangun diharapkan dapat direplikasi di sentra perkebunan dan tanaman pangan di daerah lain di Indonesia, sehingga mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan populasi ternak kambing dan produksi daging untuk pemenuhan kebutuhan pangan hewani nasional, menuju kemandirian pakan serta berkontribusi terhadap pencapaian visi pertanian Indonesia menjadi lumbung pangan dunia.

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan akhir kegiatan

Tujuan akhir kegiatan ini adalah tersedianya sumber hijauan pakan ternak dalam menghasilkan model pengembangan kawasan peternakan kambing potong untuk mendukung kemandirian pakan.

1.3.2. Tujuan kegiatan pada tahun berjalan

Tersedianya sumber hijauan pakan ternak melalui introduksi varietas hijauan pakan ternak unggul dikawasan peternakan kambing-jagung untuk mendukung kemandirian pakan

1.4. Keluaran

1.4.1. Keluaran akhir

Keluaran akhir yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah tersedianya sumber hijauan pakan ternak pada kawasan peternakan kambing-jagung untuk mendukung kemandirian pakan

1.4.2. Keluaran tahun berjalan

Hijauan pakan ternak unggul tersedia dalam jumlah yang cukup pada lahan petani.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

1.5.1. Manfaat

Introduksi tanaman pakan unggul akan meningkatkan ketersediaan pakan sesuai dengan populasi kambing yang mampu dipelihara oleh satu keluarga petani.

1.5.2 Dampak

Ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup akan meningkatkan jumlah dan produktivitas kambing yang dipelihara oleh petani, sehingga akan berdampak terhadap peningkatan pendapatan petani.

II. Tinjauan Pustaka

Salah satu input produksi yang sangat vital dalam usaha pemeliharaan kambing adalah pakan. Pada usaha pemeliharaan yang dilakukan secara relatif intensif, kontribusi pakan terhadap total biaya produksi dapat mencapai 50-60% dan kontribusi pakan akan semakin tinggi pada pola usaha yang sangat intensif yaitu 70-80%. Di antara berbagai unsur nutrien yang dibutuhkan oleh kambing untuk berproduksi secara optimal, maka secara ekonomis unsur protein biasanya merupakan nutrien yang paling mahal, terutama bila menggunakan bahan pakan konvensional seperti tepung ikan, bungkil kacang kedele ataupun hasil samping industri lainnya. Oleh karena itu, dari berbagai jenis pakan yang ada, maka jenis tanaman pakan masih merupakan pilihan utama di kebanyakan agroekosistem untuk mendukung produksi dan perkembangan populasi ternak kambing.

Kondisi umum pakan ternak ruminansia di Indonesia sampai saat ini masih belum beranjak dari beberapa ciri klasik yang menunjukkan masih besarnya tantangan baik logistik dan terutama teknis yang harus di atasi dan dikendalikan. Karakteristik pakan tersebut antara lain: (1) Fluktuasi ketersediaan yang tinggi yang disebabkan oleh musim (kering dan basah); (2) Logistik yang komplek akibat sentra produksi pakan yang menyebar luas dan dalam skala

kecil-menengah; (3) Fluktuasi kualitas nutrisi yang tinggi akibat minimnya proses pengolahan dan penyimpanan dengan prosedur yang baik; (4) Biaya yang relatif tinggi akibat belum berkembangnya kelembagaan dan sistem produksi dan pemasaran secara masal. Pada tingkat yang berbeda karakter pakan tersebut di atas berlaku bagi berbagai kelompok jenis pakan yang umumnya paling tersedia, seperti kelompok hijauan pakan, kelompok limbah dan hasil tanaman, kelompok limbah dan hasil industri pertanian dan kelompok bahan pakan inkonvensional (Devendra et al. 2001).

Hijauan pakan ternak merepresentasikan keragaman bahan pakan yang luas yang memberikan kontribusi sangat penting dalam menghasilkan produk ternak ruminansia seperti daging, susu, kulit dan bulu. Keragaman ini memberikan baik peluang maupun tantangan dalam upaya memanfaatkannya sebagai pakan ternak. Walaupun jenis rumput-rumputan merupakan hijauan utama dalam sistem pakan ruminansia, namun peran jenis leguminosa, termasuk leguminosa pohon sangat strategis pada agroekosistem tertentu, terutama di daerah tropis dan sub-tropis (Topps 1992). Tanaman ini telah menjadi komponen pakan yang penting terutama di Asia dan Afrika.

Sistem pertanian terpadu merupakan pola integrasi dua atau lebih kegiatan pertanian dalam satu lokasi menjadi satu rangkaian budi daya dengan menerapkan prinsip *zero waste*, di mana limbah pertanian diolah menjadi pakan ternak, dan sebaliknya limbah peternakan diolah menjadi pupuk organik bagi tanaman pertanian dan perkebunan (Warintan et al. 2020; Handaka & Hendriadi 2009; Hadija 2016). Penggabungan kegiatan peternakan dan pertanian dalam satu lahan memerlukan pengaturan sedemikian rupa sehingga kedua kegiatan berjalan dengan baik dan saling menguntungkan (Aryanto & Effendi 2015). Kebijakan pemerintah untuk mendorong pengembangan sistem integrasi tanaman-ternak dapat berupa strategi agresif dan diversifikatif (Wachjar 2009; Rusdiana 2019).

Wawasan pembangunan peternakan saat ini telah melakukan pendekatan keberlanjutan dengan memanfaatkan peluang serta memberdayakan sumber daya perkebunan tanpa merusak kelestarian sumber daya sehingga integrasi dengan subsektor perkebunan merupakan pilihan untuk memenuhi kebutuhan pakannya (Rusnan et al. 2015). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi sawit-sapi mempunyai prospek yang menjanjikan untuk mendukung pengembangan sapi potong di masa mendatang (Diwyanto et al. 2004; Manti et al. 2004; Bangun 2010). Hasil pengkajian menunjukkan bahwa per hektar kebun sawit dapat digunakan untuk memelihara sapi sebanyak 1-3 ekor (Diwyanto et al. 2003), dengan peningkatan pendapatan dari pemeliharaan sapi dewasa per ekor adalah Rp. 2.500.000 per tahun (Gunawan et al. 2004). Matondang & Talib (2015) melaporkan sistem integrasi sawit-sapi mampu meningkatkan produktivitas dan populasi sapi Bali dan potensi lahan perkebunan sawit yang sangat besar di Indonesia dapat menjadi sumber pakan bagi usaha ternak sapi.

Nurhayati et al. (2014) melaporkan manfaat integrasi ternak sapi dengan kebun kelapa sawit. Namun, terbatas hanya sebagai ketersediaan lahan dalam pengembalaan ternak.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan dan Ruang Lingkup Kegiatan

Kegiatan Pengembangan Hijauan Pakan pada Kawasan Peternakan Kambing Potong Dalam Mendukung Kemandirian Pakan yaitu: melakukan introduksi hijauan pakan ternak unggul. Kegiatan akan dilaksanakan dengan melibatkan petani dan *stakeholder*, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai tahap memonitor dan evaluasi. Dengan dilibatkannya petani menjadi pelaku utama (subjek) program, diharapkan kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dan keterlibatan penuh dari semua petani koperator, sehingga diharapkan selama 4 tahun (2021-2024) akan tersedia hijauan pakan ternak unggul pada sebuah kawasan peternakan kambing jagung dalam mendukung kemandirian pakan sehingga pendapatan petani meningkat.

3.1.1. Waktu dan tempat

Kegiatan Pengembangan Hijauan Pakan Ternak Unggul telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Desember 2021 di Kabupaten Deli Serdang Sumatra Utara.

3.2. Tahapan Kegiatan

3.2.1. Persiapan kegiatan

Persiapan kegiatan merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan sebelum kegiatan utama untuk menjamin agar setiap komponen kegiatan dapat berjalan dengan baik, terencana, tepat dan mudah dievaluasi. Aktivitas tersebut meliputi koordinasi dan sosialisasi dengan *stakeholder*, *Participatory Rural Appraisal* (PRA), dan penetapan petani koperator.

3.2.2. Koordinasi dan sosialisasi kegiatan dengan stakeholder

Kegiatan ini bertujuan untuk memaparkan kepada pihak terkait tentang konsep, urgensi, manfaat dan tahapan kegiatan, sehingga diharapkan semua pihak dapat memberikan masukan penyempurnaan konsep dan perencanaan kegiatan serta bersedia mendukung semua rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan. *Stakeholder* yang dilibatkan. Kegiatan ini juga bertujuan untuk menetapkan lokasi kegiatan.

3.2.3. Pelaksanaan kegiatan

3.2.3.1. Introduksi hijauan pakan ternak unggul

Introduksi tanaman pakan unggul bertujuan untuk meningkatkan ketersediaan pakan, kapasitas tampung ternak kambing, dan kemudahan bagi petani untuk menyediakan pakan bagi ternak, sehingga populasi ternak kambing yang mampu dipelihara oleh satu keluarga petani menjadi meningkat. Jenis tanaman pakan ternak yang diintroduksikan di antaranya adalah rumput tahan naungan *Stenotaprum secundatum* dan cocok untuk penggembalaan dan dapat dijadikan sebagai rumput potong angkut, serta leguminosa *Indigofera gozol agribun* sebagai sumber protein dan *Calliandra callothyrsus* sebagai sumber protein. Semua jenis hijauan akan ditanam di beberapa lokasi kelompok tani untuk menghasilkan bibit yang akan didistribusikan ke kelompok tani lainnya

3.2.3.2. Persiapan tanaman legum

Luas lahan yang digunakan 2 ha yang terdiri dari 1,5 ha Indigofera dan 0,5 ha Kaliandra. Bahan yang digunakan bibit tanaman Indigofera, Kaliandra, pupuk NPK, pupuk kandang, dolomit, herbisida dan bahan lain yang mendukung kegiatan ini. Kegiatan diawali dengan persiapan lahan, pengolahan tanah dengan traktor sebanyak dua kali dan rotari satu kali. Selanjutnya dilakukan penanaman dengan jarak tanam 1 × 1 m untuk Indigofera dan 1,5 × 1,5 m untuk kaliandra. Perawatan hijauan legum berupa penyiangan untuk menghilangkan gulma penyaing tanaman dalam menyerap unsur hara, air, sinar matahari dan ruang tumbuh. Cara penyiangan dilakukan dengan tangan dan alat penyiang, serta penyiraman pada saat musim kemarau. Pemupukan dilakukan pada umur tanaman 1 bulan setelah tanam. Selanjutnya setiap 3 bulan sekali. Dosis pupuk NPK yaitu sebanyak 250 kg/ha. Sedangkan pupuk kandang 10 ton/ha. Pemanenan dilakukan pada saat tanaman berumur 8 bulan setelah tanam dengan tinggi pemotongan 1 meter dari permukaan tanah.

3.2.3.3. Persiapan tanaman rumput

Luas lahan yang digunakan 3 ha. Bahan yang digunakan bibit tanaman *Steno Agrinak*, pupuk Urea, pupuk kandang, dolomit, herbisida dan bahan lain yang mendukung kegiatan ini. Pelaksanaan Kegiatan diawali dengan persiapan lahan, pengolahan tanah dengan traktor sebanyak dua kali dan rotari satu kali. Selanjutnya dilakukan penanaman rumput sesuai jarak tanam yang telah ditentukan yaitu 50 × 50 cm. Perawatan tanaman berupa penyisipan, penyiraman, penyiangan dan pemupukan dengan pupuk kandang 10 ton/ha dan Urea 200 kg/ha. Analisis tanah dilakukan sebelum pemupukan. Pemanenan pertama dilakukan 90 hari setelah tanam dengan tinggi pemotongan 5-10 cm dari permukaan tanah.

3.3. Parameter pengamatan

1. Tinggi tanaman
2. Panjang stolon
3. Produksi segar
4. Jumlah anakan
5. Kualitas nutrisi (Proksimat, NDF, ADF dan energi)
6. Kandungan Klorofil dan Oksalat

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Kebun Hijauan Pakan Ternak (Rumput dan Legum) Unggul di Kecamatan Kutalimbaru

Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) dengan judul Pengembangan Hijauan Pakan Ternak (Rumput dan Legum) unggul telah selesai dilaksanakan di dua lokasi. Lokasi pertama di Desa Sukarende Kecamatan Kutalimbaru, pada lokasi ini telah ditanam seluas 2 ha kebun *Stenotaphrum secundatum*, 0,5 ha Indigofera Gozoll Agribun dan seluas 2500 m^2 legum kaliandra. Lokasi kedua yaitu Desa Perpanden Kecamatan Kutalimbaru ditanam *Stenotaphrum secundatum* seluas 1,5 ha, indigofera 1 ha dan legum kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) seluas 2500 m^2. Total luas lahan yang sudah ditanam rumput dan legum yaitu seluas 5,5 ha, luas ini sudah memenuhi target awal seluas 5 ha. *Stenotaphrum secundatum* di Desa Sukarende dan Desa Perpanden sudah dipanen sebanyak 2 kali. Hasil panen dimanfaatkan oleh para peternak untuk pakan kambing sebagai sumber hijauan berkualitas. Beberapa peternak juga mengambil bibit *Stenotaphrum secundatum* untuk ditanam di lahan masing-masing.

Gambar 1. Kebun *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden

Gambar 2. Kebun *Stenotaphrum secundatum* di Desa Sukarende

Selain rumput, ditanam juga legum unggul Indigofera Gozoll Agribun dan Kaliandra di Desa Perpanden dan Sukarende. Indigofera Gozoll Agribun di Desa Sukarende sudah dipanen 1 kali pada umur 5 bulan sejak ditanam, sedangkan di Desa Perpanden belum dipanen karena belum mencapai umur panen. Hasil panen Indigofera di Desa Sukarende dimanfaatkan oleh peternak sebagai sumber protein untuk kambing. *Calliandra callothyrsus* di Desa Perpanden dan Desa Sukarende belum bisa dipanen karena belum mencapai umur potong.

Gambar 3. Kebun Indigofera Gozoll Agribun di Desa Sukarende

Gambar 4. A. Kebun Indigofera di Desa Perpanden; B. Kaliandra

4.2. Morfologi Rumput

Morfologi *Stenotaphrum secundatum* yang meliputi tinggi rumput, panjang stolon, jumlah anakan, jumlah stolon, panjang daun dan lebar daun di Desa Perpanden dan Desa Sukarende ditampilkan pada Tabel 1. Data morfologi rumput diambil saat 2 bulan setelah tanam.

Tabel 1. Karakter morfologi rumput *Stenotaphrum secundatum*

Karakter morfologi	Desa	
	Perpanden	Sukarende
Tinggi rumput (cm)	87,22	77,45
Jumlah anakan	4	2
Panjang stolon (cm)	14,87	11,42
Jumlah stolon	5	5
Panjang daun (cm)	10,40	12,14
Lebar daun (cm)	1	0,90

Tinggi rumput, lebar daun dan jumlah stolon *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden tidak berbeda nyata dengan Desa Sukarende, namun jumlah anakan dan panjang stolon nyata lebih tinggi di Desa Perpanden dibandingkan Desa Sukarende. Sementara itu, panjang daun *Stenotaphrum secundatum* nyata lebih rendah di Desa Perpanden dibandingkan dengan Desa Sukarende.

4.3. Produksi Segar

Produksi *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden dan Sukarende pada panen I dan panen ke-2 ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Stenotaphrum secundatum

Produksi segar	Desa	
	Perpanden	Sukarende
Panen I (ton/ha)	15,60	9,96
Panen II (ton/ha)	10,29	10,89
Rata-rata	12,94	10,42

Stenotaphrum secundatum telah dipanen sebanyak 2 kali, namun tingkat produksinya berbeda di dua lokasi tersebut, di mana di Desa Perpanden mencapai rata-rata 12,94 ton/ha/panen sedangkan Desa Sukarende sebanyak 10,42 ton/ha/panen. Produksi *Stenotaphrum secundatum* di Desa Sukarende lebih rendah dibandingkan dengan Desa Perpanden meski secara statistik tidak berbeda nyata, diduga karena persentase naungan di Sukarende lebih banyak dibandingkan dengan Desa Perpanden. Naungan di Desa Sukarende diperkirakan mencapai 80-95% karena umur kelapa sawit berkisar 6 tahun sehingga pohon kelapa sawit belum terlalu tinggi dan sinar matahari yang masuk belum

banyak. Sedangkan di Desa Perpanden, kelapa sawit diperkirakan berumur 10 tahun dan pohonnya lebih tinggi yang memungkinkan sinar matahari masuk ke dalam kebun. Naungan di Desa Perpanden diperkirakan 75% yang merupakan naungan ideal untuk pertumbuhan *Stenotaphrum secundatum.*

4.4. Kualitas Nutrisi

Kandungan nutrisi *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden dan Desa Sukarende ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi *Stenotaphrum secundatum*

Parameter	Wilayah		
	Perpanden	Sukarende	Sei Putih (Kontrol)
Kadar air	82,13	82,91	86,84
Protein kasar	9,68	12,43	11,74
Serat kasar	38,33[a]	34,20[b]	36,11[ab]
Lemak kasar	1,70[a]	2,20[b]	1,98[c]

Kadar air *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden tidak berbeda nyata dengan Desa Sukarende, namun nyata lebih rendah dibandingkan dengan kadar air *Stenotaphrum secundatum* di Sei Putih. Kadar protein kasar di Desa Perpanden nyata lebih rendah dibandingkan kadar protein *Stenotaphrum secundatum* di Desa Sukarende dan Sei Putih. Kadar serat kasar *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kadar serat kasar di Desa Sukarende, namun tidak berbeda nyata dengan kadar serat di Sei Putih. Kadar lemak kasar di Desa Perpanden nyata lebih rendah dibandingkan dengan kadar lemak *Stenotaphrum secundatum* di Desa Sukarende maupun Sei Putih.

Kandungan ADF, NDF dan energi *Stenotaphrum secundatum* belum bisa dilaporkan karena belum selesai dianalisis di laboratorium.

4.5 Kandungan Klorofil dan Oksalat

Kandungan klorofil a dan klorofil b yang dianalisis dengan metode spektro ditampilkan pada Tabel 4. Kandungan klorofil a dan klorofil b *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden nyata lebih rendah dibandingkan Desa Sukarende dan Sei Putih.

Tabel 4. Kandungan Klorofil a, Klorofil b dan Residu Oksalat *Stenotaphrum secundatum*

Parameter	Perpanden	Sukarende	Sei Putih (Kontrol)
Klorofil a (mg/g)	0,48	0,81	0,77
Klorofil b (mg/g)	0,21	0,36	0,37
Residu Oksalat (%)	13,22	25,12	14,75

Residu oksalat dianalisis menggunakan metode HPLC. Residu oksalat *Stenotaphrum secundatum* di Desa Perpanden nyata lebih rendah dibandingkan Desa Sukarende, namun tidak berbeda nyata dengan Sei Putih.

V. Kesimpulan

Kegiatan RPIK dengan judul Pengembangan Hijauan Pakan Ternak (Rumput dan Legum) Unggul berjalan dengan baik dan target yang ditentukan sudah tercapai. Kegiatan ini sangat direspons positif oleh para peternak karena membantu penyediaan hijauan pakan berkualitas di Kecamatan Kutalimbaru.

Daftar Pustaka

Ansbarasu C, Dutta N, Sharma K, Rawat M. 2004. Response of goats to partial replacement of dietary protein by a leaf mixturecontaining *Leucaena leucocephala*, *Morus alba* and *Tectona grandis*. Small Rumin. Res. 51:47-56.

Aryanto AT, Effendi I. 2015. Perancangan model pertanian terpadu tanaman-ternak dan tanaman-ikan di Perkampungan Teknologi Telo, Riau. Jurnal Agronomi Indonesia. 43(2):168-78.

Bangun R. 2010. Pengembangan sistem integrasi sapi-kebun kelapa sawit dalam peningkatan pendapatan petani di Provinsi Riau. J Teroka 10:161-174.

Devendra C, Sevilla C, Pezo D. 2001. Food-feed systems in Asia. Review. Asian-Aust. J Anim Sci. 5:733-745.

Diwyanto K, Sitompul D, Manti I, Mathius IW, Soentoro. 2003. Pengkajian pengembangan usaha sistem integrasi kelapa sawit–sapi. Dalam: Setiadi B, Mathius IW, Inounu I, Djajanegara A, Adjid RMA, Risdiono B, Lubis D, Priyanti A, Priyanto D, penyunting. Prosiding Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan bekerja sama dengan Pemerintah Provinsi Bengkulu dan PT Agricinal. hlm..

Ginting SP, Krisnan R, Sirait J. (2010). The Utilization of *Indigofera* sp. as the sole foliage in goat diets supplemented with high carbohydrate or high protein concentrates. IJAVS. 15(4).

Gunawan, Hermwan B, Sumardi, Praptanti EP. 2004. Keragaan model pengembangan integrasi sapi–sawit pada perkebunan rakyat di Provinsi Bengkulu. Dalam: Haryanto B, Mathius IW, Prawiradiputra BR, Lubis D, Priyanti A, Djajanegara A, penyunting. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20-22 Juli 2004. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan bekerja sama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali dan Crop Animal System Research Network (CASREN), Bali. hlm..

Hadija H. 2016. Kajian Potensi Pengembangan Teknologi Sistem Integrasi Tanaman Jagung dan Ternak Model Zero Waste di Kaupten Soppeng. Jurnal Agrotan. 2(02):68-84.

Handaka A, Hendriadi AT. 2009. Perpektif Pengembangan Mekanisasi Pertanian dalam Sistem Integrasi Ternak–Tanaman Berbasis Sawit, Padi, dan Kakao. Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi ternak-Tanaman. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.

Kabi F, Bareeba FB. 2008. Herbage biomass production and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) and *Calliandra calothyrsus* harvested at different cutting frequencies. Anim Feed Sci Technol.140:178-190.

Manti I, Azmi E, Priyotomo, Sitompul D. 2004. Kajian sosial ekonomi sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit (SISKA). hlm. 245−260. Prosiding Lokakarya Nasional Kelapa Sawit-Sapi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.

Matondang RH, Talib C. 2015. Model pengembangan sapi bali dalam usaha integrasi di perkebunan kelapa sawit. Wartazoa. 25:147-157.

Nurhayati DP, Tiesnamurti B, Adinata Y. 2014. Ketersediaan sumber hijauan di bawah perkebunan kelapa sawit untuk penggembalaan sapi. Wartazoa. 24:047-054.

Rusdiana S, Chalid T. 2019. Kebijakan pemerintah mendukung peningkatan usaha sapi potong di peternak. SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian.13(3):380-395.

Sirait J, Tarigan A, Simanihuruk K, Junjungan. 2007. Produksi nilai nutrisi enam spesies hijauan pada tiga taraf naungan di dataran tinggi beriklim kering. Dalam: Darmono, Wina E, Nurhayati, Sani Y, Prasetyo LH, Triwulanningsih E, Sendow I, Natalia L, Priyanto D, Indraningsih, Herawati T, penyunting. Akselerasi agribisnis peternakan nasional melalui pengembangan dan penerapan IPTEK. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 21-22 Agustus 2007. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 706-713.

Tarigan A, Abdullah L, Ginting SP, Permana IG. 2010. Produksi dan komposisi nutrisi serta kecernaan in vitro *Indigofera* sp. pada interval dan q tinggi pemotongan berbeda. JITV. 15:188-195.

Tarigan A, Ginting SP. 2011. Pengaruh taraf pemberian *Indigofera* sp. terhadap konsumsi dan kecernaan pakan serta pertambahan bobot hidup kambing yang diberi rumput *Brachiaria ruziziensis*. JITV. 16(1):25-32.

Topps JH. 1992. Potential composition and use of legume shrubs and trees as foddersfor livestock in the tropics. J Agric Sci Cambridge. 118:1-8.

Wachjar A. 2009. sistem pertanian terpadu (integrated farming system) [internet]. [cited 10 november 2020]. available from: https://slideplayer.info/slide/3129725/11/images/1/sistem+pertanian+terpadu+%28integrated+farming+system%29.jpg

Warintan SE, Wahyuni B, Listyorini FH. 2020. Sistem Pertanian Terpadu Dengan Sistem Kandang Paddock Untuk Meningkatkan Pendapatan. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 4(1):133-139.

Teknologi Pupuk Organik Berbasis Urin dan Limbah Padat Kambing pada Tanaman Jagung

Yulia Pujiharti[1], Oky Dwi Purwanto[1], Nia Romania Patriyawaty[1], I Nyoman Widiarta[1], Made Oka Adnyana[1], Hasil Sembiring[1], Nuning Argo Subekti[1], Lukman Hakim[2], I Putu Wardana[1], Ikhwani[1], Rizky Prayogo Ramadhan[1], Eman Paturohman[1], Selly Salma[3]

[1]Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
[2]Badan Pengkajian Teknologi Pertanian DKI
[3]Balai Penelitian Tanah
e-mail: yuliapujiharti@pertanian.go.id.

RINGKASAN

Pengkajian Formulasi Pupuk Organik Berbasis Urin dan Kotoran Padat Kambing ini bertujuan untuk mendapatkan: a. Formula biourin dan pupuk kandang kambing yang memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/2019; b. Dosis biourin dan pupuk kandang kambing yang dapat meningkatkan produksi jagung. Kegiatan ini terdiri dari dua kegiatan penelitian yaitu Pupuk Organik Berbasis Urin Kambing, dan Pupuk organik Berbasis Kotoran Padat Kambing, dilakukan di rumah atap dan lapangan mulai bulan Mei 2021 sampai Desember 2021 di Desa Suka Rende, Kec. Kutalimbaru, Kab. Deli Serdang-Provinsi Sumatra Utara.

Kegiatan pertama di rumah atap menguji 9 perlakuan kombinasi bioaktivator dan bahan pengaya. Ada 3 bioaktivator yang diuji yaitu Formula 1, Agrodeko (produk Badan Litbang Pertanian) dan perlakuan kontrol (tanpa bioaktivator). Perlakuan dikombinasikan dengan bahan pengaya yaitu molasis 10% + nanas 10% + rumput laut 0%, molasis 5% + nanas 5% + rumput laut 4,5% serta kontrol (tanpa bahan pengaya). Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 3 ulangan. Data yang dikumpulkan adalah parameter-parameter yang tertuang dalam persyaratan teknis Kepmentan 261/2021.

Data dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil analisis laboratorium dengan persyaratan teknis yang ditentukan. Pada penelitian selanjutnya dikaji Konsentrasi dan Dosis Biourin Pada Tanaman Jagung. Konsentrasi biourin yang diuji yaitu 0, 3, 6, 9 dan 12% dan dosis biourin 10 l/ha dan 20 l/ha. Rancangan yang digunakan acak kelompok dengan 3 ulangan pada petak 400 m^2/perlakuan. Data yang diamati yakni data vegetatif dan hasil, data kemudian dianalisis dengan Anova dan uji lanjut Duncan.

Kegiatan penelitian kedua yaitu meningkatkan kualitas pupuk kandang menggunakan bioaktivator antara lain kontrol (tanpa bioaktivator), Agrodeko, Formula 1 dan EM4. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 7 ulangan, sehingga total petak perlakuan 28.

Penelitian dilanjutkan dengan penelitian lapang: Dosis Pupuk Kandang Pada Tanaman Jagung dengan perlakuan yang diuji terdiri atas 3 faktor yaitu, faktor pertama varietas (Nasa 29 dan Pioner 35), faktor kedua, bentuk kotoran kambing (bulat dan dihaluskan) dan faktor ketiga yaitu dosis pupuk kandang terdiri atas 5 perlakuan (kontrol, 1.000 kg/ha pupuk kandang, 2.000 kg/ha pupuk kandang, 3.000 kg/ha pupuk kandang dan 4.000 kg/ha pupuk kandang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan C-organik biourin belum memenuhi persyaratan teknis yang ditentukan, parameter lainnya sudah memenuhi dan kelebihannya urin kambing mengandung zat pengatur tumbuh terutama Gibberellin dan IAA. Formula biourin yang memberikan kandungan C-tinggi adalah Formula 1 yakni Bioaktivator formula 1 + nanas 10% + molasis 10% + rumput laut 0%. sehingga untuk penelitian selanjutnya yang diperbanyak Formula 1 + nanas 10% + molasis 10% + rumput laut 0%.

Hasil penelitian pada tanaman jagung menunjukkan tinggi tanaman dan letak tongkol tertinggi dari permukaan tanah terlihat pada perlakuan Biourin, konsentrasi 6% dengan dosis 20 l/ha, sedangkan diameter terbesar diberikan oleh perlakuan Biourin, konsentrasi 3% dengan dosis 10 l/ha dan tanpa Biourin. Terhadap jagung, hasil tertinggi diberikan pada perlakuan konsentrasi Biourin 12% dan dosis 20 l/ha diikuti dengan Biourin, konsentrasi 6% dengan dosis 20 l/ha. Bioaktivator yang dapat meningkatkan kualitas kotoran padat kambing adalah EM4 dan diikuti bioaktivator Agrodeko, sehingga bioaktivator yang digunakan pada percobaan selanjutnya adalah EM4.

Hasil penelitian pupuk kandang pada tanaman jagung menunjukkan tinggi tanaman terlihat pada Varietas Pioneer 35, dengan pupuk kandang dihaluskan dan dosis 1000 kg/ha. Letak tongkol tertinggi dari permukaan tanah diberikan oleh varietas Nasa 29 dengan pupuk kandang bulat dan dosis 1000 kg/ha Diameter batang terbesar diberikan oleh varietas Nasa 29 dengan pupuk kandang bulat dan

dosis 2000 kg/ha. Terhadap hasil jagung, hasil tertinggi diberikan oleh Varietas Pioneer 35 dengan kotoran kambing dihaluskan pada dosis 3000 kg/ha.

Kata Kunci: Teknologi pupuk organik, Urin, Limbah padat kambing, Jagung

I. Pendahuluan

1.1. Latar belakang

Terabaikannya penggunaan bahan organik dan pemakaian pupuk kimia secara intensif guna mengejar hasil yang tinggi menyebabkan bahan organik tanah menurun. Akibatnya sifat fisik, kimia dan mikroba tanah menurun. Keadaan ini menurunkan kemampuan tanah dan air serta menurunkan produktivitas (Las *et al,* 2002). Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar produksi meningkat dan lingkungan terjaga adalah dengan memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal. Sumber daya lokal yang banyak tersedia di pedesaan adalah limbah kambing (urin kambing dan limbah padat). Pemanfaatan kotoran ternak sebagai pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah yang pada akhirnya memiliki dampak positif pada peningkatan hasil panen, sehingga mewujudkan usaha agribisnis yang berdaya saing dan ramah lingkungan. Kegiatan usaha tani jagung dan ternak kambing ini dapat dilakukan secara terintegrasi, pada integrasi ini terlihat adanya terkaitan antara tanaman jagung dan kambing. Petani jagung memanfaatkan urin kambing dan pupuk kandang yang dihasilkan dari limbah padat/kotoran kambing untuk pupuk organik. Pupuk kandang kambing merupakan pupuk yang ramah lingkungan, ketersediaannya melimpah sehingga dapat mengurangi biaya produksi, dan dapat meningkatkan hasil produksi melalui perbaikan kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang kambing 10 t/ha dapat meningkatkan hasil panen tongkol jagung sebesar 19.46% dibandingkan dengan tanpa perlakuan pupuk kendang (Dinariani et al. 2014).

Priyanti et al. (2009) menyatakan bahwa peningkatan produktivitas jagung dapat dilakukan dengan memanfaatkan produk-produk sampingan sehingga dapat memberikan hasil yang optimal melalui introduksi teknologi pemanfaatan limbah tanaman jagung dan kotoran ternak kambing. Integrasi jagung dan kambing dapat menekan biaya produksi, terutama terhadap pemakaian pupuk kimia, di pihak lain biaya produksi pada usaha ternak dapat lebih efisien dengan penggunaan hijauan jerami jagung, serta limbah padat/kotoran kambing dapat dijadikan sebagai bahan baku energi terbarukan. Limbah cair dari urin kambing dan limbah padat dari kotoran kambing dapat digunakan untuk memupuk tanaman jagung.

Paath et al. (2012) melaporkan bahwa produksi jerami jagung di dataran rendah 2949 kg/ha jerami segar atau setara dengan 1475 kg/ha jerami kering, lebih rendah dari dataran tinggi, 3675 kg/ha jermi segar atau setara dengan 1837 kg/ha jerami kering. Selama ini banyak petani yang membakar jerami jagung ini. Pembakaran jerami jagung merupakan suatu kegiatan yang berdampak buruk pada lingkungan karena kegiatan ini menyumbangkan peningkatan kadar CO_2 di atmosfir yang menjadi salah satu penyebab terjadinya pemanasan global.

Selain kotoran padat, kotoran kambing cair yang disebut urin kambing juga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dan hormon tumbuh tanaman. Oleh karena itu, urin kambing dianggap sebagai pupuk alternatif untuk tanaman. Potensi urin kambing ditinjau dari ketersediaannya mempunyai peluang yang cukup memberikan harapan.

Peningkatan kualitas urin kambing dapat dilakukan dengan teknologi fermentasi menggunakan bioaktivator. Penelitian mengenai bioaktivator ini sudah banyak dilakukankhususnya untuk kompos atau pupuk organik padat, sedangkan bioaktivator untuk pupuk organik cair belum banyak dilaporkan. Komposisi bahan bahan organik dan mineral penyusun pupuk organik disebut formula pupuk organik.

Penggunaan pupuk organik berbahan urin kambing yang difermentasikan dengan empon-empon menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap pH, C organik dan kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah, sedangkan terhadap kandungan Phospor (P) tersedia dan Kalium (K) tertukar dalam tanah (Hanifa dan Sutojo, 2014). Penelitian pupuk organik dari urin kambing sudah banyak dilakukan, namun sedikit sekali yang membandingkan biourin kambing ini dengan standar teknis minimal yang ditentukan. Karenanya perlu dilakukan penelitian pupuk organik cair yang dapat memenuhi standar minimal yang ditentukan (Kepmentan 261/2019). Selain itu pada konsentrasi berapa biourin dapat meningkatkan produksi jagung.

1.2. Dasar Pertimbangan

Potensi urin kambing dan limbah padat/kotoran dapat meningkatkan produksi jagung. Aplikasi kotoran kambing dengan dosis 5 t/ha pada tanaman jagung dapat meningkatkan kadar C-organik tanah dan hasil jagung (Adimihardja et al. 2000). Sebagian besar kandungan urin adalah air dan sejumlah unsur-unsur mineral lain dengan jumlah yang berbeda dan bergantung pada jenis ternak, makanan yang diberikan, keadaan fisiologi, dan kondisi iklim. Kandungan utama urin kambing adalah air: 86.3%, bahan organik (9.3%), N (1.47%), P2Os (0.05%), K2O (1.96%), dan CaO (0.16%) (Anonim 1993, Hartatik dan Widowati 2006). Urin kambing yang difermentasi dengan menggunakan mikroorganisme disebut biourin.

Richert et al. (2010) menyatakan bahwa biourin merupakan larutan yang terdiri dari >95 persen air, dengan konstituen yang tersisa terdiri dari urea, kreatinin, ion terlarut (klorida, natrium, kalium, dll), senyawa anorganik dan organik atau garam. Kandungan hara pada urin kambing sangat rendah, sehingga diperlukan perlakuan pengayaan hara, agar urin kambing dapat digunakan sebagai pupuk organik cair yang memenuhi persyaratan teknis minimal yang sudah ditetapkan (Kepmentan 261/2019). Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk memfermentasi urin kambing.

Hartatik dan Widowati (2006) menyatakan bahwa kandungan hara pada pupuk kandang tidak hanya bergantung pada jenis ternak, tetapi juga bergantung pada makanan yang diberikan, umur, dan bentuk fisik ternak. Kambing mampu menghasilkan kotoran sebanyak 1 karung/ekor/2bulan dan urin sebanyak 0,6-2,5 l/ekor/hari (Sembiring *et al,* 2019). Kadar hara K pada pupuk kandang kambing relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang lainnya, sementara kadar hara N dan P relatif hampir sama. Kandungan hara yang ada di dalam pupuk kandang sangat menentukan kualitas dari pupuk kandang tersebut. Limbah padat/kotoran kambing mengandung air (64%), bahan organik (31%), N (0.7%), P2Os (0.4%), K2O (0.25%), CaO (0.4%), dan C/N rasio 20-25 (Pinus dan Lingga 1991), Mg (0,56%), Mn (468 ppm), Fe (2891 ppm), Cu (42 ppm), dan Zn (291 ppm) (Mujiyo dan Suryono 2016).

Kualitas pupuk kandang yang baik memiliki C/N rasio kurang dari 20 sehingga perlu dikomposkan dahulu apabila pupuk kandang masih memiliki C/N rasio di atas nilai tersebut.

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan Tahunan

a. Mendapatkan formulasi biourin dan pupuk kandang kambing yang memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/2019.
b. Mendapatkan dosis biourin dan pupuk kandang kambing yang dapat meningkatkan produksi jagung.

1.3.2. Tujuan Jangka Panjang

a. Mendapatkan rekomendasi pemupukan jagung di Kecamatan Kutalimbaru dan
b. Mendapatkan model pengembangan penggunaan pupuk organic.
c. Minimal 1 publikasi yang terbit di jurnal

1,4. Keluaran yang diharapkan

1.4.1. Keluaran Tahunan

a. Formulasi biourin dan pupuk kandang kambing yang memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/2019.
b. Mendapatkan dosis biourin dan pupuk kandang kambing yang dapat meningkatkan produksi jagung.

1.4.2. Keluaran Jangka Panjang

Rekomendasi pemupukan jagung di Kecamatan Kutalimbaru dan model pengembangan penggunaan pupuk organic. Selain itu, minimal 1 publikasi yang terbit di jurnal.

1.5. Perkiraan manfaat dan dampak dari kegiatan

Termanfaatkannya urin kambing akan meningkatkan nilai ekonomi dari urin kambing serta produk biourin akan meningkatkan produksi jagung, serta didapatnya dosis rekomendasi penggunaan pupuk akan menghemat penggunaan pupuk anorganik yang semakin sulit di dapat pada saat dibutuhkan dan harganya terus meningkat.

Meningkatnya produktivitas jagung, akan berdampak pada meningkatnya produksi jagung wilayah dan menurunnya impor jagung yang berarti menghemat keuangan negara dan terwujudnya swasembada jagung. Dengan digunakannya pupuk dari bahan sumber daya lokal maka akan menghemat biaya produksi dan mengurangi kebutuhan pupuk anorganik. Selain itu peningkatan produksi jagung akan berdampak pada pendapatan petani dan pendapatan wilayah yang meningkat. Terhadap lingkungan penggunaan urin kambing akan berdampak pada lingkungan yang lebih sehat.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka teoritis

Faktor pembatas pertumbuhan tanaman di lahan sawah tadah hujan adalah ketersediaan air, pada lahan ini usahatani padi hanya dilakukan sekali dalam setahun. Bahan organik tanah merupakan salah satu kunci yang menentukan kesuburan dan produktivitas tanah. Menurut Arsyad (2000) bahan organik yang telah mulai mengalami pelapukan mempunyai kemampuan menyerap dan menahan air yang tinggi.

Penambahan bahan organik sangat membantu dalam memperbaiki tanah yang terdegradasi, karena pemakaian pupuk organik dapat mengikat unsur hara yang mudah hilang serta membantu dalam penyediaan unsur hara tanah sehingga efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi. Bahan organik merupakan sumber utama beberapa unsur hara tanaman, seperti N, P, S, dan sebagian K.

Salah satu bahan organik yang dapat mengembalikan kesuburan tanah dan mampu bertahan dalam waktu yang cukup lama adalah biourine dan pupuk kandang. Urine Kambing mengandung Air: 86.3%, bahan organik (9.3%), N (1.47%), P20 s (0.05%), K20 (1.96%), dan CaO (0.16%) (Anonim 1993, Hartatik dan Widowati 2006). Oleh karena itu, urine kambing dianggap sebagai pupuk alternatif untuk tanaman. Urin kambing yang sudah difermentasi disebut biourin. Biourine merupakan larutan yang terdiri dari >95 persen air, dengan konstituen yang tersisa terdiri dari urea, kreatinin, ion terlarut (klorida, natrium, kalium, dll), senyawa anorganik dan organik atau garam (Richert, dkk. 2010).

Biourin yang digunakan sebagai pupuk organik cair hendak diupayakan memenuhi persyaratan teknis minimal yang ditetapkan. Penggunaan pupuk organik berbahan urin sapi yang difermentasikan dengan empon-empon menunjukkan pengaruh yang tidak nyata

terhadap pH, C-organik dan kandungan Nitrogen (N) total dalam tanah, sedangkan terhadap kandungan Phospor (P) tersedia dan Kalium (K) tertukar dalam tanah (Hanifa dan Sutojo, 2014).

Pengayaan hara dengan menambahkan beberapa mikroba diharapkan dapat meningkatkan kandungan unsur hara sehingga dapat mengatasi permasalahan di rendahnya hara tanah. Beberapa mikroba dapat memperkaya hara diantaranya mikroba pelarut Fosfat. Mikroba pelarut fosfat bersifat menguntungkan karena mengeluarkan berbagai macam asam organik seperti asam formiat, asetat, propional, laktat, glikolat, fumarat, dan suksinat. Mikroba pelarut fosfat terdiri dari golongan bakteri dan jamur, kelompok bakteri pelarut fosfat adalah: Pseudomonas, Bacillus, Escherichia, Brevibacterium dan Seralia (Agrobismikroba blogspot, 2013), Aspergillus sp, Penicillium sp, Pseudomonas sp dan Bacillus megatherium (Mosip, 2017). Azotobacter berperan dalam penambatan N non-simbiotik dan mikroba yang melarutkan K umumnya dari kelompok mikroba yang berkemampuan tinggi melarutkan P (Mosip, 2017).

2.2. Hasil-hasil penelitian/pengkajian terkait

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa formula bioaktivator dan bahan tambahan dapat memperkaya kandungan hara dari biourin. Nuraini *et al.,* (2014) menggunakan sumber karbohidrat nasi 40% b/b yang ditambahkan gula merah 3% pada proses pembuatan bekasam ikan Nila. Nasi ini dapat juga digunakan sebagai sumber karbohidrat untuk keperluan lainnya seperti sumber C dalam pembuatan pupuk organik. Sumber daya lokal lainnya yang dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan pupuk organik cair adalah kulit nanas. Kulit nanas dijadikan media fermentasi mikroorganisme Bacillus nantinya akan menghasilkan enzime xylanase dan merupakan bahan organik yang mengandung Mg, Na, P, dan S (Abyspacetion.blogspot, 2015).

Beberapa pengkajian yang memanfaatkan biourine sapi sebagai pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dapat meningkatkan hasil tanaman. Menurut Sutari (2010) bahwa biourine sapi dengan konsentrasi 200 ml/ha air menunjukkan hasil tanaman sawi hijau yang paling baik. Penelitian Adijaya (2008), kombinasi pupuk organik padat dan pupuk organik cair (RB 5 t ha + 7500 l/ha urine sapi, konsentrasi 20%) memberikan produksi bawang merah tertinggi yaitu sebesar 10,37 ton/ha atau meningkat sebesar 60,77% dibandingkan dengan tanpa pupuk organik. Pupuk organik dari biourine sapi memberikan pengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan produksi bawang merah (Tandi, *et al.* 2015).

Aplikasi Biourine meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi varietas Ciherang dengan metode jajar legowo 4:1. Hasil kombinasi perlakuan aplikasi Biourine dengan aplikasi

macam pupuk tidak mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman padi varietas Ciherang. (Arumingtiyas, *et al.* 2014). Bila biourin dan pupuk kendang kambing akan diproduksi menjadi produk yang mempunyai nilai jual maka kandungan hara yang terkandung di dalamnya harus memenuhi standar yang tertera dalam Keprmentan 261/2019 (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Persyaratan teknis minimal pupuk organik cair

No	Parameter	Satuan	Standar mutu
1.	C- organik	%	min 10
2.	Hara makro: N + P_2O5 + K_2O	% (B/V)	2-6
3.	N-organik	% (B/V)	Min 0,5
4.	Hara mikro * *:		
	Fe total	ppm	90 - 900
	Mn total	ppm	25 - 500
	Cu total	ppm	25 - 500
	Zn total	ppm	25 - 500
	B total	ppm	12- 250
	Mo total	ppm	2-10
5.	pH	-	4-9
6.	Mikroba kontaminan:		
	E.coli,	MPN/ml MPN/ml	$< 1 \times 10^2$
	Salmonella sp		$< 1 \times 10^{2}$
7.	Logam berat:		
	As	ppm	maks 5,0
	Hg	ppm	maks 0,2
	Pb	ppm	maks 5,0
	Cd	ppm	maks 1,0
	Cr	ppm	maks 40
	Ni	ppm	maks 10
8.	Unsur/senyawa lain * * *		
	Na	ppm	maksimum 2.000
	Cl	ppm	maksimum 2.000
9.	IM	mg/l	-
	GA	mg/l	-
	Sitokonin	mg/l	-

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis
**) Minimum 3 (tiga) unsur
***) Khusus untuk pupuk organic hasil ekstraksi rumput lautdan produk laut lainnya

Tabel 2. Persyaratan teknis minimal pupuk organik padat

No.	Parameter	Satuan	Standar mutu	
			Murni	Diperkaya mikroba
1.	C- organik	%	min 10	min 15
2.	C/N	-	:s; 25	:s; 25
3.	Kadar air	% (w/w)	8-20	10-25
4.	Hara makro: N + $P_2$0 s + $K_2$0	%	minimum 2	
s.	Hara mikro: - Fe total - Fe tersedia - Zn	 ppm ppm ppm	 maks 15.000 maks 500 maks 5000	 maks 15.000 maks 500 maks 5000
6.	pH	-	4-9	4-9
7.	*£.col* *Salmonella* sp.	Cfu/g atau MPN/g Cfu/g atau MPN/g	< 1 × 10^2 < 1 × 10^2	< 1 × 10^2 < 1 × 10^2
8.	Mikroba fungsional	Cfu/g	-	1 x10^5
9.	Logam berat: As Hg Pb Cd Cr	 ppm ppm ppm ppm ppm	 maks 10 maks 1 maks 50 maks 2 maks 180	 maks 10 maks 1 maks 50 maks 2 maks 180
	- Ni	ppm	maks 50	maks 50
10.	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	maks 2	maks 2

III. Metodologi

Penelitian dilakukan dengan melibatkan peneliti, penyuluh, petani dan peternak di lokasi penelitian. Lokasi penelitian di Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Utara, mulai pelaksanaan bulan Mei sampai Desember 2021. Kegiatan diawali dengan survey potensi kotoran kambing ditinjau dari segi teknis, lingkungan, ekonomi dan social; merancang formulasi biourin dan pupuk kandang kambing agar memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/2019. Setelah itu mencari konsentrasi biourin dan pupuk kandang yang dapat meningkatkan produksi jagung.

3.1. Pendekatan

Teknologi Pupuk Organik Berbasis Urin dan Kotoran Padat Kambing, dilakukan dengan beberapa pendekatan secara terpadu, yaitu usaha agribisnis, agroekosistem, laboratorium

dan partisipatif. Pendekatan agribisnis dimulai dari pembuatan biourin sampai pemanfaatannya pada tanaman jagung. Pembuatan ini berorientasi bisnis minimal mengurangi input produksi jagung. Hal ini perlu dilakukan mengingat potensi urin kambing yang banyak tersedia dan sampai saat ini belum termanfaatkan. Pendekatan agroekosistem untuk jagung yaitu agroekosistem lahan kering, walaupun saat ini penanaman jagung tidak hanya di lahan kering tapi juga di sawah pada musim tanam (MT) dua atau MT 3. Laboratorium yaitu dengan menganalisis unsur hara atau mikroba di laboratorium untuk mengetahui hara yang terkandung dalam urin dan biourin kambing, kotoran padat dan pupuk kandang kambing. Secara partisipatif yaitu pelaksanaannya melibatkan petani sebagai kooperator.

3.2. Ruang lingkup kegiatan

Penelitian ini dibatasi dengan ruang lingkup penelitian yaitu urin kambing, kotoran kambing dan tanaman jagung. Penelitian terdiri atas empat tahap kegiatan yang dilaksanakan selama 4 tahun (2021- 2024). Pada tahun pertama terdapat dua kegiatan yang akan dilakukan yaitu a) Formulasi biourin kambing dan bioaktivator untuk menghasilkan pupuk organik cair dan pupuk kandang kambing sesuai standar Kepmentan 261/2019; dan b) Kajian Konsentrasi Biourin dan Dosis Biourin Yang Dapat Meningkatkan Produksi Jagung. dan Kajian dosis pupuk kandang kambing yang dapat meningkatkan produksi jagung. Pada tahun kedua akan diteliti efisiensi penggunaan pupuk anorganik dan efektifitas biourin kambing dan pupuk kandang kambing terhadap produksi jagung, yang akan dilaksanakan pada tahun 2022. Pada tahun ketiga akan merancang model pengembangan biourin dan pupuk kandang kambing; serta pada tahun keempat penelitian pengembangan integrasi kambing - jagung.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alat tulis kantor, papan nama dan label penelitian, benih jagung, pupuk, pestisida, bioaktivator, kotoran padat dan urin kambingi, nenas, molases, rumput laut, dan bahan-bahan lainnya.

3.3.2. Metode Pelaksaan Kegiatan

3.3.2.1. Kegiatan Biourin Kambing

3.3.2.1.1. Formulasi Biourin

Penelitan dirancang menggunakan metode survey dan penelitian lapangan. Perlakuan formulasi biourin terdiri dari dua faktor yaitu (1) Faktor bioaktivator dan (2). bahan pengaya. Bioaktivator terdiri dari 3 perlakuan yaitu bioaktivator Formula 1 *(Aspergillus niger,*

Saccharomyces cereviceae, Azotobactel), Formula 2/Dekomposer Agrodeko (produk Sadan Litbang Pertanian, mengandung trichoderma, yeast, pleurotus dan bacillus), kontrol (tanpa bioaktivator) dan 3 macam dosis bahan pengaya yakni molase 10% + nanas 10% + rumput laut 0%, molase 5% + nanas 5% + rumput laut 4.5% dan kontrol (tanpa bahan tambahan/pengaya). Rancangan yang digunakan yaitu acak kelompok dalam pola faktorial dan 3 ulangan sehingga jumlah unit percobaan adalah 27. Jumlah urin yang akan difermentasi untuk setiap perlakuan adalah 5 l. Fermentasi dilakukan selama 3 minggu secara anaerob.

Pengamatan yang dilakukan $esuai persyaratan teknis minimal pupuk organik cair dan pupuk organik padat (Kepmentan 261/2019). Analisis *urine* lengkap dilakukan di awal kegiatan, sebelum urine mendapat perlakukan apapun juga. Selanjutnya analisis C organik, N serta pH dilakukan setiap minggu untuk setiap perlakukan. Sampel diambil sebanyak 3 sampel untuk setiap perlakuan (sesuai ulangan). Analisis lengkap biourin yang akan dilakukan di akhir masa inkubasi ditujukan terhadap seluruh perlakuan.

Tabel 1. Parameter yang dianalisis di laboratorium

	Awai	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3
C organik	X	X	X	X
N	X	X	X	X
P_20_5	X			X
K_2O	X			X
Fe tersedia	X			X
Mn	X			X
Cu	X			X
Zn	X			X
B	X			X
Co	X			X
Mo	X			X
As	X			X
Hg	X			X
Pb	X			X
Cd	X			X
Uji hipersensitivitas	X			X
IAA	X			X
GA	X			X
Sitokonin	X			X
Salmonella	X			X
E coli	X			X
pH	X	X	X	X

Data kemudian dianalisis secara deskriprif dan dibandingkan dengan standar Kepmentan 261/2019 (Tabel 2 dan 3).

Tabel 2. Persyaratan teknis minimal pupuk organik cair

	Parameter	Satuan	Standar mutu
1.	C- organik	%	min 10
2.	Hara makro: $N + P_2O_5 + K_2O$	% (B/V)	2-6
3.	N-organik	% (B/V)	Min 0,5
4.	Hara mikro * *:		
	Fe total	ppm	90 - 900
	Mn total	ppm	25 - 500
	Cu total	ppm	25 - 500
	Zn total	ppm	25 - 500
	B total	ppm	12 - 250
	Mo total	ppm	2 - 10
5.	pH	-	4-9
6.	Mikroba kontaminan:		
	E.coli, -	MPN/ml MPN/ml	$< 1 \times 10^2$
	Salmonella sp		$< 1 \times 10^2$
7.	Logam berat:		
	As	ppm	maks 5,0
	Hg	ppm	maks 0,2
	Pb	ppm	maks 5,0
	Cd	ppm	maks 1,0
	Cr	ppm	maks 40
	Ni	ppm	maks 10
8.	Unsur/senyawa lain* * *		
	Na	ppm	maksimum 2.000
	Cl	ppm	maksimum 2.000
9.	IAA	mg/l	-
	GA	mg/l	-
	Sitokonin	mg/l	-

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis
**) Minimum 3 (tiga) unsur
***) Khusus untuk pupuk organik hasil ekstraksi rumput laut dan produk laut lainnya

3.3.2.1.1. Kajian Konsentrasi Biourin Pada Tanaman Jagung

Hasil terbaik dari penelitian ke 1 selanjutnya diproduksi dalam jumlah yang cukup, untuk digunakan pada penelitian lapangan. Selanjutnya, biourin digunakan untuk mendapatkan konsentrasi dan dosis biourin yang dapat meningkatkan produksi jagung. Penelitian biourin menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) pola factorial dengan tiga ulangan. Pada percobaan biourin kambing, perlakuan yang akan diuji adalah konsentrasi biourin 0%, 3%, 6%, 9%, dan 12%, dan dosis biourin per ha sebanyak 2 perlakuan yaitu 10l/ha dan 20l/ha.

3.3.2.2. Kegiatan Kotoran Padat Kambing

3.3.2.2.1. Bioaktivator Pada kotoran Padat Kambing

Pada percobaan kedua, ingin mengetahui bioaktivator yang dapat meningkatkan hara dari kotoran padat kambing sehingga dihasilkan pupuk kandang yang sesuai persyaratan teknis Kepmentan 261/2019. Sebelum digunakan kotoran padat kambing dianalisis di laboratorium. Bioaktivator yang digunakan antara lain kontrol (A), Agrodeko (B), Formula 1 (C) dan EM4 (D). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 7 ulangan, sehingga total petak perlakuan 28. Kotoran padat kambing difermentasikan dengan bioaktivator menurut perlakuan yang diuji dengan dosis 1 kg atau 1 l bioaktivator untuk 1 ton kotoran padat kambing. Pada percobaan ini kotoran padat kambing yang digunakan seti·ap petak perlakuan sebanyak 30 kg.

Setelah diaduk sampai merata kotoran padat tadi ditutup dan dibiarkan selama 3 minggu. Untuk mendapatkan hasil yang homogen, seminggu sekali kotoran padat yang difermentasikan dibalik/diaduk. Setelah 3 minggu kotoran padat tadi sudah menjadi pupuk kandang yang siap digunakan. Selanjutnya setiap perlakuan dianalisis di laboratorium untuk mengetahui bioaktivator terbaik. Bioaktivator terbaik selanjutnya digunakan untuk pembuatan pupuk kandang yang akan digunakan untuk penelitian berikutnya.

3.3.2.2.1. Penelitian Dosis Pupuk kendang Kambing Pada Tanaman Jagung

Taraf perlakuan yang diuji adalah sebagai berikut: Faktor pertama varietas jagung

1. Nasa 29
2. Pioner

Faktor kedua bentuk kotoran padat kambing sebanyak dua perlakuan

1. Bentuk bulaUbentuk aslinya (TO)
2. Bentuk serbuk/sudah dihancurkan (T1) Faktor ketiga dosis pupuk kandang yaitu
1. Kontrol - tanpa perlakuan pupuk (PO)
2. 1000 kg/ha pupuk kandang (P1)
3. 2000 kg/ha pupuk kandang (P2)
4. 3000 kg/ha pupuk kandang (P3)
5. 4000 kg/ha pupuk kandang (P4)

Perlakuan tersebut dilakukan dengan 2 ulangan. Data yang diamati yaitu analisis tanah awal, peubah vegetative, produksi, komponen hasil dan, analisis tanah setelah percobaan. Data dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji kontras polynomial/orthogonal.

Tabel 3. Persyaratan teknis minimal pupuk organik padat

No.	Parameter	Satuan	Standar mutu	
			Murni	Diperkaya mikroba
1.	c- organik	%	min 10	min 15
2.	C/N	-	25	25
3.	Kadar air	% (w/ w)	8-20	10-25
4.	Hara makro: N + P_2O_5 + K_2O	%	minimum 2	
5.	Hara mikro:			
	Fe total	ppm	maks 15.000	maks 15.000
	Fe tersedia	ppm	maks 500	maks 500
	Zn	ppm	maks 5000	maks 5000
6.	pH	-	4-9	4-9
7.	*E. coli,*	Cfu/g atau MPN/g	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$
	Salmonella sp.	Cfu/g atau MPN/g	$< 1 \times 10^2$	$< 1 \times 10^2$
8.	Mikroba fungsional	Cfu/g	-	1×10^5
9.	Logam berat:			
	As	ppm	maks10	maks 10
	Hg	ppm	maks 1	maks 1
	Pb	ppm	maks 50	maks 50
	Cd	ppm	maks 2	maks 2
	Cr	ppm	maks 180	maks 180
	Ni	ppm	maks 50	maks 50
10.	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)	%	maks 2	maks 2

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Kegiatan Biourin Kambing

4.1.1. Formulasi Biourin untuk menghasilkan pupuk organic cair

Sebelum diberikan perlakuan, urin kambing dianalisis di laboratorium untuk melihat kandungan hara, zat tumbuh dan mikroba. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan hara pada urin tergolong rendah, N 0,57%, C 1,32% dan pH 8,4 (tergolong basa) seperti terlihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 ter lihat bahwa urin kambing mengandung zat pengatur tumbuh IAA (Indole Acetyd Acid), GA (Giberelin Acid), zeatin dan kinetin, dengan kandungan berturut-turut 11,51, 31,08, 5,29 dan 1,23 mg/l. Selain mengandung unsur hara dan hormon tumbuh urin kambing mengandung mikroba yang berbahaya yaitu salmonella dan *E. coli.* Jumlah Salmonella dan *E. coli* ini di bawah ambang batas maksimal yang ditetapkan (Kepmentan 261/2019), yaitu kurang dari 30 MPN/ml, standar maksimal yang masih diperbolehkan yaitu <1x102 MPN/ml. Berdasarkan data ini dapat disimpulkan bahwa urin

kambing memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/2019, dan bila dibandingkan dengan jumlah mikroba berbahaya pada urin sapi, mikroba berbahaya yang terkandung dalam urin kambing lebih rendah dari urin sapi (1,5×102 MPN/ml). Untuk meningkatkan kandungan hara dan menurunkan populasi mikroba berbahaya, urin kambing difermentasikan dengan menggunakan bioaktivator dan ditambahkan bahan pengaya.

Tabel 4. Analisis urin kambing sebelum perlakuan

No	Parameter	Satuan	Nilai
1.	C organik	%	1,32
2.	N	%	0,57
3.	P20 s	%	0,01
4.	K20	%	1,27
5.	Fe tersedia	ppm	9,6
6.	Mn	ppm	1,8
7.	Cu	ppm	0,4
8.	Zn	ppm	0,9
9.	B	ppm	20
10.	As	ppm	td
11.	Hg	ppm	td
12.	Pb	ppm	td
13.	Cd	ppm	td
14.	Ni	ppm	0,4
15.	Uji hipersensitivitas	-	
16.	IAA	mg/l	11,51
17.	GA	mg/l	31,08
18.	Zeatin	mg/l	5,29
19.	Kinetin	mg/l	1,23
19.	Uji Patogenisitas	-	-
20.	Salmonella	MPN/ml	< 30
21.	E coli	MPN/ml	<30
22.	pH	-	8,4

td = tidak terdeteksi

Setelah urin difermentasi dengan bioaktivator dan bahan pengaya selama 3 minggu, kembali diambil sampel untuk setiap perlakuan dan dianalisis secara lengkap sesuai parameter pada Kepmentan 261/2019. Hasil analisis laboratorium dari sampel yang diambil setiap minggu menunjukkan bahwa nilai pH 6.44 - 8.70, sudah memenuhi persyaratan teknis minimal pada Kepmentan 261/2019 (4-9). C-organik seluruh perlakuan belum ada yang memenuhi persyaratan teknis minimal untuk pupuk organik, namun bila dibandingkan C-organik kambing sebelum perlakuan (1,32%), penambahan bioaktivator dan bahan pengaya

meningkatkan kandungan C-organik.N-total dalam biourin menurun dibandingkan dengan kandungan urin kambing sebelum perlakukan (0,57%).

Tabel 5. Analisis urin kambing setelah perlakuan (biourin)

No.	Perlakuan	C-organik (%)			N (%)			pH		
		Minggu			Minggu			Minggu		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	AlBl	2.38	2.37	2.39	0.43	0.42	0.41	6.91	6.73	6.44
2	A1B2	2.05	1.63	2.02	0.46	0.46	0.43	7.02	7.00	6.72
3	A183	0.61	1.18	1.07	0.44	0.45	0.41	8.51	8.51	8.46
4	A281	2.41	2.19	2.37	0.43	0.41	0.40	6.85	6.76	6.51
5	A282	2.05	1.21	1.93	0.44	0.46	0.42	6.91	6.88	6.75
6	A283	0.74	1.25	1.14	0.45	0.46	0.45	8.62	8.69	8.67
7	A381	2.41	2.12	2.44	0.43	0.43	0.41	6.89	6.69	6.37
8	A382	1.97	1.95	1.75	0.42	0.44	0.43	6.62	6.59	6.55
9	A383	0.71	0.73	1.11	0.48	0.46	0.46	8.61	8.69	8.70

Al = 8ioaktivator Formula 1 ((Aspergillus niger, Saccharomyces cereviceae, Azotobade!J,
A2 = Formula 2/Dekomposer Agrodeko (produk Badan Litbang Pertanian,
mengandung trichoderma, yeast, pleurotus dan bacillus).
A3 = Tanpa bioaktivator
Bl= 10% molase + nanas 10% + rumput laut 0%,
82 = molase 5% + nanas 5% + rumput laut 4.5% dan 83 = kontrol (tanpa bahan pengaya)

Pada fermentasi minggu ke-3, C-organik tertinggi ditunjukkan perlakuan A1B1 yaitu biourin dengan bioaktivator Formula 1 dan bahan pengaya 10% molases dan 10% nanas. Oleh karena itu untuk percobaan di lapangan, perlakuan yang terpilih untuk diperbanyakadalah perlakuan A1B1. Analisis biourin secara lengkap setelah fermentasi 3 minggu tertera pada Tabet 6.

Tabel 6. Kandungan hara biourin setelah ferrnentasi 3 minggu

No	Parameter	Urin	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
1.	C organic (%)	1,32									
2.	N (%)	0,57									
3.	P20 s(%)	0,01									
4.	K20 (%)	1,27									
5.	Fe tersedia (ppm)	9,6									
6.	Mn (ppm)	1,8									
7.	Cu (ppm)	0,4									
8.	Zn (ppm)	0,9									
9.	B (ppm)	20									
10.	As (ppm)	td									
11.	Hg (ppm)	td									
12.	Pb (ppm)	td									
13.	Cd (ppm)	td									

No	Parameter	Urin	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
14.	Ni (ppm)	0,4									
15.	Uji hipersensitivitas										
16.	IAA (mg/l)	31,08									
17.	GA (mg / l)										

4.1.2. Aplikasi Biourin Pada Tanaman Jagung

Hasil pengamatan vegetative pada tanaman jagung menunjukkan bahwa perlakuan dosis dan konsentrasi biourin memberikan respons yang beragam, tinggi tanaman jagung berkisar 282,40-310,53 cm dengan tanaman tertinggi pada perlakuan D2K3 (Tabel 7). Diameter batang berkisar 1.86-2.08 cm, diameter terbesar ditunjukkan oleh perlakuan D1K1 (2,08) atau tanpa biourin. Tinggi tongkol berkisar 116.75-133.67 cm, tertinggi 133,67 cm dari permukaan tanah yaitu pada perlakuan D2K3 atau pada Dosis 20 l/ha dengan konsentrasi 6%.

Tabel 7. Pertumbuhan vegetative tanaman jagung pada perlakuan dosis dan konsentrasi biourin kambing

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Tinggi tongkol (cm)
D1K1	307,33	2,08	130,47
D1K2	300,10	2,08	130,10
D1K3	289,73	1,93	122,93
D1K4	292,67	2,00	121,67
D1K5	286,80	1,92	121,67
D2K1	282,40	1,86	120,40
D2K2	284,61	1,99	116,75
D2K3	310,53	2,04	133,67
D2K4	300,60	2,03	122,00
D2K5	294,00	1,89	121,27

D2 = dosis biourin 20 l/ha,
Kl = konsentrasi biourin 0%; K2 = konsentrasi biourin 3%;
K3 = konsentrasi biourin 6%;K4 = konsentrasi biourin 9%;
KS = konsentrasi biourin 12%

4.2. Kegiatan Kotoran Padat Kambing

4.2.1. Bioaktivator Untuk pupuk Kandang

Sebelum diberikan perlakuan, kotoran padat kambing dianalisis di laboratorium untuk melihat kandungan hara, zat tumbuh dan mikroba. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan hara pada kotoran padat kambing tergolong rendah - sedang, N + P20 s + K20 >2%, C 12,4% dan pH 8,4 (tergolong basa) seperti terlihat pada Tabel 8. Pada Tabel 8 terlihat bahwa kotoran padat kambing mengandung zat pengatur tumbuh IAA (Indole Acetyd Acid), GA (Giberelin Acid), kinetin dan zeatin, dengan kadar yang beragam. Selain mengandung

unsur hara dan hormon tumbuh, kotoran padat kambing mengandung mikroba yang berbahaya yaitu salmonelladan *E. coli*. Jumlah Salmonella dan E. coli ini di bawah ambang batas maksimal yang ditetapkan (Kepmentan 261/ 2019), yaitu kurang dari 30 MPN/ml standar maksimal yang masih diperbolehkan yaitu <102 MPN/ml. Berdasarkan data ini dapat disimpulkan bahwa kotoran padat kambing memenuhi persyaratan teknis Kepmentan 261/ 2019. Untuk meningkatkan kandungan hara dan menurunkan populasi mikroba berbahaya, kotoran padat kambing difermentasikan dengan menggunakan bioaktivator (mikroba).

Tabel 8. Analisis kotoran padat kambing sebelum perlakuan

No	Parameter	Satuan	Nilai
1.	C organik	%	12,04
2.	N	%	3,14
3.	P20 s	%	0,68
4.	K20	%	4,74
5.	Fe tersedia	ppm	8948
6.	Mn	ppm	694
7.	Cu	ppm	47
8.	Zn	ppm	177
11.	Hg	ppm	td
12.	Pb	ppm	td
13.	Cd	ppm	td
14.	Ni	ppm	0,4
15.	Uji hipersensitivitas	-	
16.	!AA	mg/ l	7,58
17.	GA	mg / l	12,57
18.	Zeatin	Mg/l	5,71
19.	Kinetin	Mg/l	1,31
18.	Sitokonin	mg/l	-
19.	Uji Patogenisitas	-	-
20.	Salmonella	MPN/ml	<30
21.	*E. coli*	MPN/ml	<30
22.	pH	-	8,4

Setelah difermentasi dengan menambahkan mikroba pada kotoran padat kambing selama 3 minggu, pupuk kandang kambing dari setiap perlakuan dianalisis di laboratorium tanah BPTP Sumatra Utara dan Laboratoium Tanah Balitanah Bogar untuk parameter ZPT dan mikroba.

Tabel 9. Kandungan hara pupuk kandang setelah fermentasi 3 minggu

No	Parameter	Kotoran padat	A	B	C	D
1.	C organik (%)	14,50	10,48	11,12	10,82	11,44
2.	N (%)	0,80	2,34	2,56	2,35	2,37
3.	pH	8,4	8.19	8.29	8.23	7.80

A = Kontrol
B = Agrodeko C = Formula 1
D = EM4

4.2.2. Aplikasi Pupuk Kandang Pada Tanaman Jagung

Penelitian ini dilakukan di lahan kering masam dengan pH 5,27 (Tabel 10). Kandungan hara dan C-organik tergolong rendah yang merupakan ciri dari lahan kering masam. Masalah pada tanah masam ini diatasi dengan pemberian pupuk anorganik, pupuk organik padat 0 - 4 ton/ha (dari kotoran padat kambing). Pupuk organik diberikan dalam bentuk aslinya (bulat/T0) dan dalam bentuk serbuk (yang sudah dihaluskan/T1). Analisis hara pupuk kandang (T0 dan Tl) dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 10. Kondisi kesuburan tanah sebelum penelitian

Parameter	Satuan	Nilai
pH	-	5,27
N-Total	%	0,37
P- tersedia	P-Bray (ppm)	4,36
K-dd	me/100g	0,31
Na-dd	me/100g	0,04
ca-dd	me/100g	4,33
Mg-dd	me/100g	1,55
KTK	me/100g	7,40
KB	%	26,76
C-organik	%	4,41
Tekstur		
Pasir	%	78,67
Debu	%	16,59
Liat	%	4,74

Pupuk anorganik yang ditambahkan sebanyak 14 kg/petak urea untuk dua kali pemberian atau 350 kg/ha urea, Pupuk TSP 4 kg/petak atau 100 kg/ha dan KCI 3 kg/petak atau 75 kg/ha.

Berdasarkan data pada Tabel 11 terlihat hara pada kotoran kambing yang sudah dihaluskan lebih tinggi dari kotoran kambing dalam bentuk aslinya (bulat). Hal ini belum bisa disarankan sebagai yang terbaik, perlu melihat hasil jagung yang diberikan pupuk kandang dalam bentuk halus.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman jagung berkisar 256.60 - 293.00 cm dengan tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan V2T1Pl. Rata-rata diameter batang tanaman jagung berkisar 1.65 - 2.44 cm dengan diameter batang paling besar terdapat pada perlakuan V1T0P2. Pada penelitian ini, tinggi tongkol jagung berkisar 106.60 - 142.40 cm. Perlakuan varietas, bentuk pupuk kandang, dan dosis pupuk kandang yang diberikan menunjukkan hasil yang beragam terhadap jumlah daun. Jumlah daun segar terbanyak yaitu 14.10 helai yang terdapat pada perlakuan V2T0P4.

Tabel 11. Kandungan hara pupuk kandang kambing bentuk bulat dan dihaluskan

No.	Parameter	Nilai	
		TO	Tl
1.	pH	8,35	8,66
2.	C-organik (%)	13,68	16,65
3.	N-Total (%)	1,47	2,42
4.	P2Os (%)	3,61	3,40
5.	K2O (%)	2,23	4,01
6.	Zn (ppm)	478	252
7.	Pb (ppm)	18	10
8.	Cd (ppm)	1	1
9.	Fe(%)	1,1	5087 ppm
10.	Cu(ppm)	34	34
11.	Mn (ppm)	952	1075
12.	cao (%)	0,98	1,87
13.	MgO (%)	1,37	1,59
14.	Kadar air (%)	61,97	55,96

Tabel 12. Pertumbuhan vegetatif jagung

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter tanaman batang (cm)	Jumlah daun (helai)		Tinggi tongkol (cm)
			Segar	Kering	
V1T0P0	258.30	2.18	13.00	1.40	129.40
VlT0Pl	271.00	2.22	13.40	1.40	142.40
V1TOP2	257.50	2.44	12.40	1.90	129.50
V1T0P3	278.00	2.25	13.70	1.10	128.80
V1T0P4	274.30	2.37	13.30	1.40	135.10
V1T1P0	259.40	2.15	13.30	1.20	126.00
V1T1Pl	258.00	2.39	13.25	1.00	132.00
V1T1P2	267.00	2.39	13.60	1.10	138.10
V1T1P3	256.60	2.18	13.10	1.40	129.80
V1T1P4	276.40	2.04	13.50	1.40	130.70
V2T0P0	281.30	1.78	13.60	1.00	114.40
V2T0P1	286.60	1.71	13.40	1.50	118.70
V2T0P2	272.80	1.70	13.40	1.30	112.40

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Diameter tanaman batang (cm)	Jumlah daun (helai)		Tinggi tongkol (cm)
			Segar	Kering	
V2T0P3	270.40	1.89	13.50	1.20	115.20
V2T0P4	281.90	1.87	14.10	1.00	113.50
V2T1P0	286.40	1.79	13.40	1.40	115.80
V2T1P1	293.00	1.90	13.30	1.60	129.40
V2T1P2	285.50	1.89	13.60	1.10	127.00
V2T1P3	283.10	1.65	13.20	1.70	119.20
V2T1P4	271.60	1.78	13.70	1.00	106.60

Vl = Pioneer 32,
V2 = Nasa 29,
TO =be ntuk pupuk kandang bulat,
Tl = bentuk pupuk kandang serbuk/halus, PO = tanpa pupuk kandang (kontrol),
Pl = dosis pupuk kandang 1 t/ha, P2 = dosis pupuk kandang 2 t/ha, P3 = dosis pupuk kandang 3 t/ha,
P4 = dosis pupuk kandang 4 t/ha

V. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

5.1.1. Aplikasi Biourin Pada Tanaman Jagung

Formulasi biourin belum memenuhi Kepmentan 261/2019 terutama untuk kandungan C-organiknya. Formula 1 adalah biaktivator yang mengandung *Aspergi//us niger, Saccharomyces cereviceae,* dan *Azotobacterdan* dengan bahan pengaya molasis dan nanas. Formula ini memberikan kandungan C-organik tertinggi. Untuk pH dan mikroba berbahaya semua perlakuan ini sudah memenuhi syarat.

Tinggi tanaman jagung berkisar 282,40 - 310,53 cm dengan tanaman tertinggi pada perlakuan D2K3. Diameter batang terbesar ditunjukkan oleh perlakuanDlKl (2,08) atau tanpa biourin. Tinggi tongkol berkisar tertinggi 133,67 cm dari permukaan tanah yaitu pada perlakuan D2K3 atau pada Dosis 20 I/ha dengan konsentrasi 6%.

5.1.2. Aplikasi Pupuk Kandang Pada Tanaman Jagung

Hasil analisis laboratorium ment:Jnjukkan bahwa bioaktivator yang menghasilkan C-organik tertinggi adalah EM 4 disusul oleh Agrodeko. Tinggi t.anaman jagung tertinggi (293 an) terlihat pada perlakuan V2T1P1yaituvarietas Nasa 29 yang diberi pupuk kendang yang dihaluskan dengan dosis 1000 kg/ha. Diameter batang tanaman jagung berkisar paling besar terdapat pada perlakuan V1TOP2. Pada penelitian ini, tinggi tongkol jagung tertinggi (142.40 cm) pada perlakuan V1T0P1. Jumlah daun segar terbanyak yaitu 14.10 helai yang terdapat pada perlakuan V2T0P4.

VI. Saran

Biourin yang dihasilkan belum memenuhi persyaratan teknis pupuk organic seperti tertera pada Kepmentan 261/ 2019, namun biourin kambing mengandung zat tumbuh seperti IAA dan GA, dan unsur hara makro sudah memenuhi syarat teknis sehingga dapat disarankan kegunaannya sebagai pupuk pelengkap cair. Penelitian lebih lanjut juga diperlukan untuk melihat efektivitas penggunaan biourin dan efisiensi penggunaan pupuk anorganik.

Daftar Pustaka

Abyspacetionblogspot. Membuat pupuk organic dengan mudah dari kulit nanas. 2015. 26 Maret 2017. httos:/labvspacetion.blogspot.co.id/2015/11/membuat puouk-orqanik-mudah-dari-kulithtml

Adimihardja A, Juarsah I, Kurnia U. 2000. Pengaruh pengunaan berbagai jenis dan takaran pupuk kandang terhadap produktiivtas tanah Ultisols terdegardasi di Desa Satin, Jambi. dalam Pros. Seminar Nasional Sumber Daya Tanah, I klim, dan Pupuk. Buku II. Lido-Boger, 6-8 Des.1999. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. him. 303-319.

Ag obismikroba blogspot. 2013. Peran mikroba dalam pertanian organic. [26 Maret 2017]. http://aqrobismikroba.bloqspot.eo.id/2013 07 01 archive.html.

Anonim, 1993. Urine-A Wasted, Renewable Natural Resource. Noragric. Norwegia.

Arsyad, S. 2000. Konservasi Tanah dan Air. Bogor (Indonesia): IPB Press.

Arumingtiyas WI, Fajriani S, Santosa M. 2014. Pengaruh aplikasi biourine terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi. Jurnal Produksi Tanaman. 2(8):620-628.

Dinariani, Heddy YBS, Guritno B. 2014. Kajian penambahan pupuk kandang kambing dan kerapatan tanaman yang berbeda pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis *(Zeamayssaccharata6tv/Y/.* Jurnal ProduksiTanaman. 2(2):128-136.

Hartatik W, Widowati LR. 2006. Pupuk Kandang. Bogor (Indonesia): Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pretanian.

Hanifa A, Sutojo. 2014. Penggunaan pupuk organik berbahan urine sapi terhadap kualitas kimia tanah di lereng Merapi. Buana Sains. 14(2):157-163.

Las I, Makarim AK, Toha HM, Gani A. 2002. Panduan Teknis Pengolahan Tanaman dan Sumber Daya Terpadu Padi Sawah Irigasi. Jakarta (Indonesia): Badan litbang Pertanian.

Nuraini A, Ibrahim R, Rianingsih L. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi sumber karbohidrat dari nasi dan gula merah yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan nila merah *(Oreochromis niloticus).* Jurnal Saintek Perikanan. 10(1):19-25. 26 Maret 2017. http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek

Mujiyo, Suryono. 2016. Pemanfaatan kotoran kambing pada budi daya tanaman buah dalam pot untuk mendukung perkembangan pondok pesantren. PRIMA: Journalof Community Empowering and Services. 1(1):5-10.

Mosip E. 2017. Pemanfaatan biota tanah untuk keberlanjutan produktifitas pertanian di lahan kering masam. 26 Maret 2017. http://erinusmosipinginlepas.b/ogspot.co.id /2011/11/pemanfaatan-biota-tanah-untuk.html

Paath RH, Kaligis DA, Kaunang CL. 2012. Produksi dan kualitas jerami jagung sebagai pakan ternak sapi di kabupaten minahasa selatan. Eugenia. 18(1):29-34.

Pinus, Lingga. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) ANTANAN. Bogor

Priyanti A, Sinaga BM, Syaukat Y. 2009. Tingkat adopsi program Sistem Integrasi Padi Ternak. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 12(1):31-42.

Richert A., Robert G., Jonsson H, Stenstrdm T, Dagerskog L. 2010. Practical Guidance on the Use of Urine in Crop Production. Stockholm Envrionment Institute, Eco San Res Series. 2010-1.

Sembiring KR, Hanafi ND, Umar S. 2019. Respon urin kambing yang difermentasi dengan EM4 terhadap produktivitas rumput *Brachiaria humidicola* dan *Digitaria milanjiana.* Jurnal Agroteknologi FP USU. 7(1):188-195.

Syarifuddin H, Ridwan M, Suryadi. 2015. Ibm Aplikasi teknologi Feurinsa menuju peternakan ramah lingkungan. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. 30(4):61-69.

Formulasi Pakan Kambing Berbasis Legum dan Bahan Pakan Lainnya

Simon P Ginting, Andi Tarigan, Kiston Simanihuruk, Antonius, Adhiva Situmorang, Wagiman

Loka Penelitian Kambing Potong
simonginting04@gmail.com

Ringkasan

Pakan konsentrat berbasis legum yang terdiri dari Indigofera zollingeriana dan Caliandra callothyrsus (konsentrat hijau) telah diintroduksikan kepada peternak kambing koperator di Desa perpanden dan Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, kabupaten Deliserrdang, Sumatra Utara. Kegiatan ini melibatkan 18 peternak koperator dan mencakup 100 ekor induk kambing sebagai materi penelitian. Jenis pakan yang digunakan peternak koperator adalah hijauan yang didominasi oleh kacangan, rumput alam (paspalum cinjugatum Axonopus compressus) dan dalam jumalah terbatas daun singkong. Sebagian besar koperator menggembalakan kambig selama 3-5 jam sehari dan sebagain hanya dikandangkan saja diberi pakansecara potong angkut. Pakan berbasis legum (konsentrat hijau) yang diintroduksi terdiri dari *Indigofera zollingeriana* (80%) dan *Caliandra callothyrsus* dengan komposisi (10%) dan campuran gaplek, solid dan molases (10%). Konsentrat hijau diproses menjadi pelet dan diintroduksi kepada peternak koperator. Konsentrat hijau dikonsumsi dengan baik dan meningkatkan status nutrisi ternak yang direfleksikan oleh kandungan metabolit darah (glukosa, NEFA, BHBA) sebagai indikator status energi dan urea darah sebagai indikator status protein. Uji pakan terhadap silase Jerami jagung dan tongkol jagung menunjukkan bahwa komposisi kimiawi silase relati rendah yang direfleksikan oleh kandungan serat deterjen yang tinggi dan protein yang rendah. Tingkat konsumsi silase Jerami jagung berkisar antara 663-673 g/e/h (as is), sedangkan konsumsi silase tongkol jagung 611-643 g/h/e (as is) yang csecara numerik sebanding. Komposisi formula konsentrat hijau (rasio Indigofera/Kaliandra) secara numerik tidak menunjukan pengaruh terhadap total konsumsi pakan. Pertambahan bobot badan harian kambing jantan dewas yang diberi p[akan dasar silase Jerami jagung dan silase tongkol jagung dengan suplementasi konsentrat hijau berturut-turut berkisar antara 37-41 g dan 39-56 g. Disimpulkan bahwa pakan konsentrat berbasis legum (Indigofera dan Kaliandra) dapat meningkatkan nutrisi kambing dan biomasa jagung (jerami dan tongkol) dapat digunakan sebagai pakan dasar melalui proses ensilase. Oleh karena tanaman legum dapat dikembangkan oleh peternak secara lokal dan biomasa jagung tersedia sepanjang tahun maka ketahanan pakan ternak dapat ditingkatkan dengan basis biomasa jagung yang disuplementasi dengan tanaman legum.

Kata Kunci: Kambing, Formula pakan, Legum

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kemandirian pakan merupakan salah satu program yang memiliki arti strategis dalam pengembangan ternak, khususnya ternak ruminanisa. Ketersediaan pakan dalam konteks jumlah, waktu dan mutu berperan besar dalam pengembangan ternak. Membangun kemandirian pakan secara tersirat mengandung makna pemanfaatan semaksimal mungkin sumber daya lokal sehingga kebutuhan pakan sepenuhnya mampu dipasok secara lokal dan penggunaan bahan impor menjadi minimal atau hanya bersifat suplementatif untuk memperkaya kekurangan bahan baku lokal. Dalam sistem produksi ternak ruminansia berbagai elemen baik yang bersifat kebijakan maupun teknologi berperan secara integratif untuk menghasilkan suatu sistem produksi yang efisien dan berkelanjutan. Salah satu elemen strategis adalah subsitem pakan yang pengaruhnya secara teknis, biologis maupun ekonomis sangat besar terhadap produksi dan produktifitas. Oleh karena itu membangun kemandirian

pakan sebagai salah satu konsep dalam pembangunan ternak ruminansia sangat relevan dan perlu diwujudkan. Dalam konsep kemandirian pakan ini pengembangan dan pemanfaatan sumber daya lokal semaksimal mungkin yang dikelola secara efektif diperlukan untuk menghasilkan daya saing yang tinggi.

Basis pengembangan kemandirian pakan untuk ternak ruminansia antara lain adalah pemanfaatan secara optimal biomassa hasil sisa dan hasil samping produksi pertanian dan industri pengolahannya sebagai pakan ternak ruminansia. Di Indonesia sendiri diperkirakan terdapat potensi biomassa dihasilkan setiap tahun baik dari tanaman perkebunan (Widiawati et al. 2019), maupun tanaman pangan seperti padi dan jagung (Badan Litbang Pertanian, 2016). Hasil samping tanaman termasuk jagung berupa jerami dan tongkol merupakan produk yang terbarukan sehingga penting dalan sistem pakan ruminansia yang berkelanjutan. Pemanfaatan hasil samping tanaman sebagai pakan ruminansia secara optimal juga akan berkontribusi dalam mengurangi tekanan kompetisi penggunaan sumber daya termasuk lahan yang dialokasikan untuk pemenuhan kebutuhan pangan dan pakan ternak (Van Zanten et al. 2019). Di samping itu, potensi permasalahan lingkungan yang disebabkan hasil samping tanaman dapat diminimalisir dengan pemanfaatannya sebagai sumber pakan secara produktif. Proses pemanfaatan biomassa ini menyangkut berbagai aspek yang membutuhkan penangnanan secara terintegrasi seperti ketersediaan, logistik, teknologi proses dan pengolahan, menjadi bahan pakan yang secara teknis nutris maupun ekonomis dapat dikembangkan dan dimanfaatkan oleh stakeholder peternakan ruminansia.

1.2. Dasar Pertimbangan

Dari berbagai tantangan dalam mengembangkan kemandirian pakan berbasis biomassa hasil samping pertanian maupun industri pengolahannya, maka aspek kualitas nutrisi untuk mendukung kebutuhan produktivitas ternak merupakan salah satu faktor penting. Sebagian besar biomassa hasil pertanian merupakan materi dengan kandungan kimiawi polimer yang komplek, terutama polimer karbohidrat (selulosa dan hemiselulosa) dan polimer *phenylpropanoid* (lignin). Diperkirakan kandungan selulosa berkisar antara 32-59%, hemiselulosa antara 24-35% dan lignin antara 9-22% (Kumar & Sharma 2017; Huang et al. 2016), sehingga sulit dicerna secara fermentatif oleh suitim cerna ternak ruminansia. Tingkat kecernaan biomassa dengan kandungan ligoselulosa tinggi diperkirakan <50% (Mahesh & Mohin 2013). Akibatnya nilai kalori bahan pakan tersebut relatif rendah dengan kandungan energi termetabolisme antara 1,5-2,6 Mkal/kgBK dan kandungan protein tergolong rendah, saitu berkisar antara 4 -6% (Akram & Firincioglu 2019). Karakteristik kimiawi seperti ini menyebabkan potensi konsumsi oleh ternak menjadi rendah, sehingga secara kumulatif

menghasilkan membatasi asupan nutrien dan energi untuk mendukung produktivitas ternak yang tinggi.

Inovasi teknologi untuk mengatasi berbagai kendala nutrisi yang terdapat pada biomassa ini menjadi penting dan merupakan salah satu Langkah strategis dalam rangka pengembangan kemandirian pakan berbasis bahan lokal.Teknologi yang dapat digunakan untuk mengatasi dan meningkatkan kualitas nutrisi antara lain teknologi suplementasi dengan sumber pakan lokal dengan kualitas nutrisi tinggi seperti tanaman legum ataupun teknologi proses baik fisik, kimiawi ataupun biologis yang ekonomis dan praktis. Tanaman legum *Indigofera zollingeriana* var. Gozoll Agribun merupakan tanaman yang berpotensi sebagai sumber protein untuk ternak kambing (Tarigan & Ginting 2011). Tanaman ini juga memiliki toleransi terhadap cekaman kekeringan (Abdullah 2014) dan tumbuh dengan baik pada tanah masam sehinga memiliki daya adaptasi yang luas

1.3. Tujuan

Menghasilkan berbagai komponen teknologi proses, suplementasi dan formulasi pakan berbasis legum dan biomassa jagung mendukung produksi kambing

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Tersedianya berbagai teknologi untuk mengolah, memanfaatkan dan memformulasi pakan berbasis tanaman legum dan biomassa jagung dalam mendukung perkembangan produksi kambing

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Meningkatnya produktivitas kambing dari hasil pemanfaatan tanaman leguminosa sebagai seumber protein dan biomassa tanaman jagung sebagai sumber pakan dasar sehingga berpengaruh positif bagi pendapatan peternak

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Pakan merupakan komponen utama dalam menyumbang biaya produksi pada hampir semua sistem produksi ternak, termasuk ruminanisa. Kontribusi pakan dalam menyumbang biaya produksi umumnya semakin tinggi pada usaha produksi yang semakin intensif yaitu sekitar 75% dari biaya operasional (Nielsen et al. 2013). Oleh karena itu efisiensi penggunaan pakan menjadi salah satu titik krusial dalam meningkatkan efisiensi produksi dan profit. Efisiensi produksi selalu ditargetkan sebagai memaksimumkan produk yang dihasilkan relstif

terhadap input yang digunakan dan umumnya konsumsi bahan kering pakan, nutrien dan energi merupakan indikator yang digunakan dalam mengevaluasi efisiensi pakan (Cannas et al. 2019). Kemandirian pakan dalam budi daya ternak menjadi salah satu strategi penting untuk mencapai efisiensi tinggi agar kompetitif dan perlu dikembangkan secara berkelanjutan. Dalam konteks ini pemanfaatan sumber pakan lokal secara optimal dengan inovasi teknologi yang adaptif akan dapat meningkatkan kemandirian peternak dalam penyediaan pakan dengan kualitas yang lebih baik.

Selain tanaman pakan ternak, potensi sumber daya pakan lokal terdapat pada sektor tanaman pertanian berupa hasil sisa atau hasil samping pengolahan tanaman dan hasilnya. Kedua jenis bahan tersebut merupakan sumber pakan dasar (basal) yang potensial karena secara kuantitatif jumlahnya sangat besar, walaupun secara kualitatif tergolong rendah-medium. Biomassa tanaman jagung merupakan salah satu sumber pakan dasar yang potensial baik berupa jerami maupun tongkol (Umiyasih & Wina 2008). Biomassa jagung terutama yang ditanaman untuk menghasilkan jagung pipilan mengandung serat kasar yang tinggi dan rendah protein dengan tingkat kecernaan antara 50-60% (Wilson et al. 2008). Namun, ternak ruminansia seperti kambing dapat memanfaatkan sumber pakan dengan karakteristik tinggi serat sebagai sumber utama energi dan menghasilkan protein mikroba dari rumen untuk dimanfaatkan oleh ternak untuk proses produksi (Haryanto 2015).

Kandungan protein yang tergolong rendah yang berkisar antara 3-7% (Wilson et al. 2008) pada biomassa jagung merupakan salah satu kendala penting dalam pemanfaatannya sebagai pakan ruminansia. Konsentrasi N cairan rumen sebesar 5 mg N/dl atau 5 sampai 11 mM diperlukan untuk memenuhi kebutuhan perkembangan populasi mikroba di dalam rumen (Schwab et al. 2005) yang selanjutnya akan berperan dalam mendegradasi serat dari pakan. Untuk meningkatkan ketersediaan N untuk kebutuhan mikroba rumen atau meningkatkan ketersediaan protein yang tidak didegradasi di dalam rumen diperlukan asupan bahan pakan dengan kandungan protein tinggi. Asupan protein yang ideal adalah yang mampu memenuhi keseimbangan antara protein untuk kebutuhan mikroba yaitu protein yang mudah didegradasi di dalam rumen dan protein yang tidak didegradasi di dalam rumen (Astuti et al. 2020). Tanaman leguminosa pohon merupakan salah satu bahan pakan yang dapat memenuhi kriteria tersebut. Tananaman legum seperti *Indigofera zollingeriana* mengandung protein yang mudah didegradasi di dalam rumen oleh karena rendah kandungan *tannin*, sedangkan *Caliandra callothyrsus* mengandung protein yang lebih sulit didegradasi di dalam rumen oleh karena tinggi kandungan *tannin*. Keterbatasan penggunakan legum yang tinggi tannin adalah resiko konsumsi pakan yang rendah. Kombinasi yang tepat antara legum rendah *tannin* (*Indigofera zollingeriana*) dengan legum tinggi *tannin* (*Caliandra callothyrsus*) penting untuk mengoptimalkan potensi kedua jenis tanaman legum tersebut.

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Pemanfaatan limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia selain faktor nutrisi perlu memperhatikan beberapa faktor kontaminasi jamur yang dapat cepat berkembang di lapangan setelah tanaman dipanen (Umiyasih dan Wina 2008). Dari aspek nutrisi biomassa jagung (jerami dan tongkol) umumnya memiliki tingkat kecernaan yang rendah yaiu berkisar antara 40-60%, (Wilson et al. 2008), tergantung fraksi tanaman (daun, batang, tongkol) dan umur panen. Kecernaan bahan kering batang jagung 51% (McCtucheon & Samples 2002). Kandungan ADF dan NDF batang jagung tua mencapai 70 dan 44% (Preston 2006). Tingginya kandungan serat tersebut menjadi salah satu pembatas penting dalam penggunaan biomassa tanaman jagung sebagai pakan. Biomassa jagung dapat diproses menjadi silase untuk pengawetan saat memasuki masa panen. Hasil penelitian Tjardes et al. (2002); Bal et al. (2000); Neylon & Kung (2003); dan Keady (2005) menunjukkan bahwa bahwa silase tanaman jagung dapat menggantikan silase rumput sebagai pakan basal Tanaman jagung yang dipanen pada umur muda (45-65) hari dapat digunakan sebagai pakan dasar pengganti rumput sampai 100% (Simanihuruk et al. 2020).

Keterbatas kualitas nutrisi biomassa tanaman jagung yang direfleksikan oleh kandungan serat yang tinggi dan kevcernaan dan protein yang rendah dapat menghambat konsumsi dan diduga tidak mampu mendukung produksi ternak. Pendekatan suplementasi dengan kandungan nutrisi dan kecernaan tinggi merupakan salah satu pilihan untuk mengoptimalkan pemanfaatan biomas jagung sebagai pakan dasar. Tanaman leguminosa memnehi kriteria untuk pakan suplemen yang dapat digunakan secara strategis mengingat mudah dikembangkan sehingga dapat tersedia secara lokal dan sepanjang tahun. Salah satu jenis tanaman leguminosa yang potensial dikembangkan dan digunakan sebagai pakan suplemen adalah *Indigofera zollingeriana*. Produktivias *I. zollingeriana* (terna) dapat mencapai 31 ton bahan kering per ha per tahun, tergantung interval dan tinggi pemotongan (Tarigan et al. 2010). Palatabilitas (tingkat preferensi) ternak ruminansia terhadap *I. zollingeriana* relatif tinggi. Penelitian Ginting et al. (2010) menunjukkan bahwa kambing dalam fase tumbuh mengkonsumsi *I. zollingeriana* sebanyak 517-540 g (bahan kering) per ekor per hari, jika diberikan dalam bentuk segar dan disuplementasi dengan pakan konsentrat. Taraf konsumsi dapat meningkat jika diberikan setelah pelayuan yaitu mencapai 558-565 g/ekor/hari (Ginting et. al. 2010).

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Penelitian merupakan penelitian adaptif di lapangan maupun laboratorium yang dilakukan secara partisipatif dan kolaboratif dengan melibatkan berbagai *stakeholder*.

Petani/peternak kambing dan petani jagung sebagai koperator, Dinas Pertanian/Peternakan Kabupaten, serta UPT Badan Litbang Pertanian. Partisipasi petani/peternak kambing koperator dalam penerapan dan pengamatan inovasi teknologi pakan yang digunakan. Kolaborasi antar instansi Litbang Kementan dan Dinas terkait dilakukan dalam hal penentuan lokasi dan koperator, penyediaan mesin dan alat pendukung, serta kegiatan lain yang menyangkut aspek produksi seperti kesehatan, pengolahan limbah.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Kegiatan ini mencakup penelitian lapang dan penelitian pendukung yang dilakukan di kandang percobaan. Penelitian lapang dilakukan dilahan petani dan bekerja sama dengan peternak koperator yang dipilih setelah melalui proses baseline survei, wawancara dan verifikasi lapang. Kegiatan ini meliputi evaluasi status nutrisi ternak kambing (induk) dengan melakukan sampling darah dengan menganalisis metabolit darah yang berperan sebagai indikator status energi (glukosa, NEFA dan BHBA) dan status protein (urea). Evaluasi kondisi pakan eksis dilakukan dengan sampling bahan-bahan pakan yang dominan dilakukan oleh peternak koperator dan analisis kandungan nutrisi secara proksimat dan analisis serat deterjen. Introduksi konsentrat berbasis legum (konsentrat hijau) yang terdiri dari *Indigofera zollingeriana* dan *Caliandra callothyrsus* dilakukan dengan mendistribusikan konsentrat hijau dalam bentuk pelet untuk digunakan sebagai pakan oleh peternak koperator.

Penelitian kandang percobaan meliputi proses ensilase biomassa jagung (jerami dan tongkol) yang dilanjutkan dengan uji pakan dan uji cerna secara *in vivo* menggunakan kambing pejanan dewasa. Dalam kegiatan ini dikaji respons kambing terhadap penggunaan silase jerami atau silase tongkol jagung sebagai pakan dasar yang disuplementasi dengan konsenrat hijau dengan komposisi campuran *Indigofera zollingeriana* dan *Caliandra Callothyrsus* yang berbeda. Evaluasi dilakukan terhadap respons kambing terhadap silase dan suplementasi berupa konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, profil metabolit darah (glukosa dan urea). Kegiatan ini merupakan kegiatan adaptif pemanfaatan biomassa jagung.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Introduksi pelet legum sebagai konsentrat hijau di tingkat peternak

Kegiatan di lapangan dilakukan melibatkan peternak koperator yang memiliki ternak kambing dengan induk. Peterernak koperator diseleksi berdasarkan data *baseline* survei dan wawancara langsung dengan calon peternak koperator yang telah terseleksi. Setelah wawancara langsung dilakukan verifikasi kekandang untuk memastikan ketersediaan ternak dan mengetahui kondisi kandang. Setelah dilakukan verifikasi ternak dan kandang

selanjutnya dilakukan pertemuan dan sosialisasi rencana kegiatan dan setelah disepakati beresma maka calon koperator sitetapkan sebagai koperator terpilih.

Pakan legum (konsentrat hijau) berbasis tanaman *Indigofera zollingeriana* Gozoll Agribun dan Kaliandra diproses dalam bentuk pelet sebagai pakan konsentrat dengan komposisi 80% Indigofera dan 10% Kaliandra dan konsentrat konvensional (gaplek, solid, molases) 10%. Pelet legum didistribusikan kepada setiap peternak koperator yang disesuaikan dengan jumlah ternak (induk) yang dipelihara. Pelet legum berfungsi sebagai pakan penguat untuk meningkatkan asupan nutrisi ternak kambing. Berat badan induk dicatat dan kandungan metabolit darah (glukosa dan urea-N) dianalisis untuk mengetahui status nutrisi induk. Kunjungan lapangan dilakukan untuk sosialisai dan pengamatan perkembangan ternak serta distribusi pellet legum sesuai kebutuhan. Dilakukan analisis komposisi kimiawi bahan pakan yang digunakan oleh peternak dengan mengambil sampel dan diproses dilaboratorium untuk analisis proksimat (bahan kering, bahan organik, protein kasar, lemak kasar dan serat kasar) dan analisa serat deterjen (NDF dan ADF).

3.3.2. Uji pakan dan uji cerna silase jerami jagung dan silase tongkol jagung pada kambing

Kegiatan ini dilakukan di kandang percobaan Loka Penelitian Kambing Potong Sungai Putih Sumatra Utara dengan tujuan sebagai kajian potensi silase jerami jagung dan tongkol jagung sebagai pakan dasar kambing. Kegiatan ini merupakan kegiatan adaptasi sebelum diterapkan di lapangan. Digunakan dua jenis tanaman legum sebagai pakan suplemen yaitu *Indigofera zollingeriana* var Gozoll Agribun dengan karakteristik tinggi protein terdegradasi rumen dan *Caliandra callothyrsus*. dengan karakteristik protein rendah protein terdegradasi rumen (Tarigan et al. 2018). Daun Indigofera sebagai sumber protein yang mudah didegradasi dalam rumen dan Kaliandra sebagai sumber protein yang rendah degradasi dalam rumen. Keseimbangan asupan protein terdegradasi dan tidak terdegradasi di dalam rumen penting untuk meningkatkan performans kambing. Untuk mendapatkan informasi rasio Indigofera/Kaliandra yang optimal dalam pakan kambing berbasis jerami jagung dilakukan perlakuan pakan sbb.:

P1: Silase Jerami jagung + I/C (60/30, BK) + konsentrat (10%)
P2: Silase Jerami jagung + I/C (70/20, BK) + konsentrat (10%)
P3: Silase Jerami jagung + I/C (80/10, BK) + konsentrat (10%)

Untuk mengkaji silase tongkol jagung sebagai pakan dasar digunakan pendekatan yang sama yaitu:

P1: Silase tongkol jagung + I/C (60/30, BK) + konsentrat (10%)
P2: Silase tongkol jagung + I/C (70/20, BK) + konsentrat (10%)
P3: Silase tongkol jagung + I/C (80/10, BK) + konsentrat (10%)

Konsentrat terdiri dari molases gaplek, PFAD, bungkil inti sawit, dedak, *solid decanter* dan minerak mikro, garam. Kegiatan berikutnya adalah penelitian pemanfaatan silase tongkol jagung dengan perlakuan yang serupa seperti tersebut di atas. Penelitian ini dilakukan di kandang percobaan Loka Penelitian Kambing Potong dengan tujuan untuk mendapatkan basis data dalam implementasinya kepada peternak di lapangan.

Silase (Jerami dan tongkol jagung) diproses dengan mencacah menjadi partikel kecil lalu dicampur dengan molases (5% kg/kg) secara merata lalu difermentasikan di dalam kontainer plastik kedap udara selama 7 hari. Silase kemudian diberikan kepada kambing penelitian sebagai pakan dasar. Digunakan 24 ekor kambing Boerka jantan untuk kajian Jerami jagung dan 24 ekor untuk kajian tongkol jagung (total 48 ekor). Tenak ditempatkan di dalam kandang individu yang telah disiapkan. Silase diberikan ditempat pakan yang terpisah dengan *pellet* legum (konsentrat hijau). Silase diberikan pada pagi hari dan pellet legum diberikan setelah pemberian silase Jerami atau tongkol jagung. Berat badan kambing ditimbang setiap minggu. Konsumsi pakan harian dihitung dengan mencatat jumlah pemberian dan sisa pakan harian. konsumsi harian. Sampel pakan (jerami jagung, tongkol jagung, silase jerami, silase tongkol dan konsentrat hijau) diambil dan dianalisis untuk mengetahui kandungan nutrisi (proksimat) dan serat deterjen. Diakhir periode uji akan (*feeding trial*) dilakukan pengambilan cairan rumen dari setiap individu kambing untuk analisis kandungan VFA dan aminia (NH3). Uji pakan dilanjutkan dengan uji kecernaan (*digestion trial*) dengan memindahkan ternak ke dalam kandang metabolisme. Dalam uji cerna konsumsi pakan harian, jumlah feses dan *urine* ditimbang setiap hari selama 7 hari berturut-turut setelah masa adaptasi di kandang metabolisme (7 hari). Sampel pakan, feses dan *urine* diambil dan diproses di laboratorium untuk analisis kandungan nurisi dan untuk menetikan tingkat kecernaan pakan dan nutrien serta neraca Niterogen.

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Introduksi Pakan Pelet Legume Sebagai Konsentrat Hijau

4.1.1. Lokasi dan Peternak Koperator

Lokasi penelitian lapangan ditetapkan melalui tahapan yang meliputi berkonsultasi dan koordinasi dengan Dinas Pertanian Kabupaten Deliserdang, verifikasi lapangan berdasarkan rekomendasi Dinas Pertanian dan dilanjutkan dengan baseline survei. Dua desa yaitu Desa Perpanden dan Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru ditetapkan sebagai lokasi penelitian. Setelah dilakukan verifikasi data kepemilikan ternak maka dipilih sebanyak Sembilan koperator di Desa Perpanden dan Sembilan Koperator di desa Sukarende (Lampiran 1). Jumlah induk kambing milik peternak koperator adalah 50 ekor di Desa Perpanden dan 124 ekor di Desa Sukarende.

4.1.2. Pola pemeliharaan kambing dan sistem pakan

Di kedua lokasi penelitian tanaman jagung merupakan tanaman utama di dalam sistem pertanian. Tanaman lain sebagai tanaman pendukukung adalah hortikultura dan kelapa sawit. Ternak kambing merupakan komponen usaha tani yang dipelihara secara tradisional dengan skala pemeliharaan antara 2-25 ekor. Pengetahuan dan adopsi inovasi teknologi tergolong rendah. Struktur kandang berbentuk panggung dan tidak terdapat penyekatan di dalam kandang dan kondisi ini menyebabkan adanya kompetisi dalam akses terhadap pakan yang diberikan di dalam kandang. Hal ini dapat berdampak negatif bagi ternak kambing muda yang secara hirarki sosial tersisih dalam mendapatkan akses terhadap pakan. Di samping itu, dalam kandang tanpa sekat perkawainan menjadi sulit dikontrol yang berpotensi meningkatnya perkawinan *inbreeding.* Mengikat pejantan di dalam kandang diterapkan oleh beberapa peternak koperator untuk mengendalikan perkawinan, namun pejantan muda yang dibiarkan bercampur dengan induk. Pengendalian cacing parasit belum diterapkan dan pengendalian penyakit yang sering terjadi seperti scabies, sakit mata dan diarrea belum ditangani dengan baik yang disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan informasi.

Pola pemberian pakan yang diterapkan oleh peternak bervariasi yaitu pola penggembalaan dengan lama penggembalaan antara 4-5 jam dan waktu pengembalaan pada sore hari (14.00-18.00), pola potong angkut dan kombinasi antara penggembalaan dan potong angkut. Pola penggembalaan umumnya dilakukan oleh peternak dengan skala pemeliharaan yang relatif besar (>10 ekor) dan pola potong angkut dilakukan oleh peternak dengan skala usaha yang lebih kecil (<10 ekor). Areal penggembalaan utama adalah kebun kelapa sawit yang terdapat di sekitar desa. Lama penggembalan sekitar 3-4 jam. Komposisi botani hijauan yang terdapat diareal penggembalaan maupun yang diberikan dengan cara potong angkut terutama terdiri dari rumput alam seperti *Paspalum dilatatum, Paspalum conjugatum*, *Asistasia intrusa*, *Axonopus compressus* maupun jenis pakis yang banyak tumbuh diareal kebun sawit yang relatif tua (>8 tahun). Jenis hijauan lain yang diberikan di dalam kandang termasuk kacangan dan daun singkong. Komposisi kimiawi beberapa hijauan utama yang diberikan di dalam kandang ditampilkan pada Tabel 1. Kandungan protein kasar jenis hijauan tersebut tergolong tinggi dan normal untuk jenis kacangan maupun daun singkong (*Manihot utilissima*), namun kandungan protein kasar *Asistasia intrusa* dalam penelitian ini tergolong rendah yang kemungkinan disebabkan oleh faktor umur tanaman dan proporsi daun dan batang yasng berbeda.

Tabel 1. Jenis hijauan dominan dan komposisi kimiawi yang digunakan oleh peternak koperator sebagai pakan kambing di Desa Perpanden dan Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Utara

Jenis pakan	BK, %	BO, %	PK, %	SK	LK
Kacangan[1]	21,74	91,76	20,94	33,77	1,75
Daun singkong	29,37	92,73	21,00	21,00	5,61
Asistasia intrusa	36,20	88,20	10,97	30,96	1,46
Paspalum conjugatum	20,46	89,65	9,87	36,57	1.72
Axonopus compressus	19,63	90,38	7.94	38,41	1,93

[1]Campuran jenis *Calopogonium* sp., Mucuna yang terdapat di areal tanaman kelapa sawit

Berdasarkan lama penggembalaan dan pengamatan terhadap jumlah hijauan pakan yang diberikan di dalam kandang, maka diperkirakan bahwa pakan yang diberikan pada dasarnya mencukupi secara kuantitatif, namun berdasarkan hasil analisis komposisi kimiawi pakan diduga kemungkinan defisiensi terutama energi dan protein. Oleh karena itu pemberian pakan penguat berupa konsentrat yang dalam hal ini adalah konsentrat hijau (legum) dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan yang dikonsumsi kambing.

4.1.3. Bobot badan dan status nutrisi (energi dan protein) induk kambing

Bobot badan induk kambing milik peternak koperator berkisar antara 21-28 kg (Tabel 2). Bobot kambing tergolong normal untuk jenis kambing yang umumnya campuran antara Peranakan Etawa dengan kambing Kacang. Keragaman bobot induk kambing terlihat berbeda antar peternak koperator yang kemungkinan disebabkan oleh perbedaan umur dan jenis kambing serta intensitas pemeliharaan.

Tabel 2. Rerata bobot badan dan skor kondisi tubuh induk kambing milik koperator di dua desa lokasi penelitian

Peternak koperator	Berat badan Induk	Skor kondisi tubuh
Desa Perpanden		
Ishak	27,78±1,43	3,01 ± 0,16
Asnah	25,93±6,41	2,90 ± 0,21
Efendi	25,23±4,46	3,11 ± 0,24
Kalvin	27,57±7,88	2,94 ± 0,19
Kumala	37,57±5,76	3,0 ± 0,23
Rahmat	24,3±5,11	3,11 ± 0,14
Isi Surbakti	33,2±1,56	3,10 ± 0,12
Jonsefa	25,73±2,89	2,94 ± 0,23
Kabar	24,78±4,12	2,92 ± 0,16
Desa Sukarende		
Terang	24,07±5,73	2,81±0,16
Srimaryati	21,32±2,55	3,00±0,19
Jaya	22,42±4,32	2,82±0,18
Markopolo	25,27±5,64	2,96±0,21

Firdaus	27,81±5, 17	3,0±0,18
Arifin	28,73±7,18	2,91±0,18
Sada Arih	24,36±4,58	3,08±0,26
Nurbekti	25,33±3,79	2,86±0,14
Kuat	24,49±2,42	3,02±0,21

Skor kondisi tubuh berkisar antara 2,81-3,01 yang mengindikasikan kondisi tubuh yang belum optimal untuk mendukung reproduksi. Status fisiologis ternak juga diduga mempengaruhi keragaman bobot badan serta kondisi tubuh. Beberapa induk sedang dalam fase laktasi atau diduga bunting saat penimbangan dilakukan.

Status metabolit darah (glukosa dan urea) induk kambing di dua desa lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 3. Kandungan glukosa, NEFA dan BHBA darah dapat digunakan sebagai indikator status energi dan kandungan urea darah sebagai indikator status protein pada kambing. Kandungan glukosa darah induk kambing di Desa Sukarende secara numerik lebih tinggi dibandingkan dengan induk kambing di Perpanden, kandungan NEFA dan BHBA relatif sebanding antara kedua populasi. Hal ini mengindikasikan bahwa lebih rendahnya status energi pada induk kambing di Desa Perpanden kemungkinan hanya moderat oleh karena hanya direfleksikan oleh kandungan glukosa darah saja. Kandungan urea darah pada induk kambing di kedua desa relatif sebanding.

Tabel 3. Konsentrasi metabolit darah induk kambing milik peternak koperator di Desa Perpanden dan Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deliserdang, Sumatra Utara

Metabolit Darah	Lokasi/Desa	
	Perpanden	Sukarende
Glukosa,mg/dl	32,91±12,21	43,03±5,37
Urea,mg/dl	17,82±5,96	16,42±3,90
NEFA,mg/dl	1,325±0,274	1,271±0,213
BHBA,mg/dl	11,223±2,208	10,599±2,538

NEFA: Non esterified fatty acid; BHBA: Beta hydroxy butyric acid

Kadar glukosa induk kambing di Sukarende relatif lebih tinggi (30,8%) dibandingkan dengan kadar glukosa darah induk kambing di Perpanden, namun kadar urea darah relatif sebanding. Pada kambing kandungan urea darah normal dilaporkan berkisar antara 11-20 mg/dl. Denghan demikian, secara rata rata kandungan urea darah induk kambing baik di Perpanden maupun di Sukarende berada dalam batas normal. Akan tetapi terdapat variasi kandungan urea darah yang relatif tinggi di kedua lokasi penelitian. Kadar urea darah induk kambing di Perpanden dan Sukarende berturut turut berkisar antara 8,7-35,8 mg/dl dan 8,4-25,5 mg/dl. Kadar glukosa juga bervariasi tinggi baik di Perpanden (7,8-57,5 mg/dl) maupun di Sukarende (8,4-25,5 mg/dl).

4.1.4. Introduksi legum (konsentrat hijau) sebagai pakan suplemen

Konsetrat hijau merupakan pakan konsentrat yang diproses dari tanaman legum sebagai komponen utama. Tanaman legum yang digunakan adalah *Indigofera zollingeriana* dan *Caliandra callothyrsus*. Fraksi daun dan tangkai daun dari tanaman legum tersebut dipanen lalu dikeringkan dan kemudian digiling untuk menghasilkan tepung. Tepung daun dan tangkai daun kemudian dicampur dengan bahan pakan molases, tepung gaplek dengan komposisi formula 90% legum, 3% molases dan 7% tepung gaplek. Komposisi legume terdiri dari 90% *Indigofera zollingeriana* dan 10% *Calliandra callothyrsus* (kg/kgbahan kering). Tanaman legum *Indigofera zollingeriana* merupakan tanaman legum yang rendah *tannin*, sedangkan *Caliandra callothyrsus* adalah rendah *tannin*. Kombinasi kedua jenis tanamn legum akan meningkatkan asupan protein lolos cerna yang berasal dari legum sehingga meningkatkan jumlah asam amino yang tersedia untuk pencernaan di usus.

Palatabilitas pelet legum sangat baik yang ditunjukkan konsumsi tinggi jika pemberiannya tidak dibatasi. Dengan kandungan protein tinggi, penggunaan pelet legum dapat sebagai pakan tambahan akan meningkatkan asupan protein dan energi dan menutupi defisiensi dari pakan dasar hijauan yang digunakan oleh peternak koperator. Hal ini diindikasikan oleh bobot badan induk kambing yang meningkat selama penelitian pada semua peternak koperator dengan pertambahan bobot badan harian antara 70-90 g. Pengaruh penggunaan konsentrat hijau tidak hanya terhadap asupan protein dan energi, namun kemungkinan juga akibat meningkatknya kecernaan pakan dasar (hijauan) yang disebabkan oleh proses fermentasi rumen yang lebih optimal. Penggunaan konsentrat hijau dalam bentuk pelet dapat menjamin konsumsi pakan yang tinggi, namun penggunaan pelet ditingkat peternak masih akan mengalami kendala oleh karena memerlukan peralatan/mesin untuk memprosesnya. Namun demikian, introduksi pelet legum kepada peternak koperator telah menunjukkan inovasi teknologi konsentrat hijau yang memberi manfaat. Dalam implementasinya penggunaan konsentrat hijau perlu disesuaikan dengan kondisi peternak dan penggunaan konsentrat hijau dalam bentuk legum segar merupakan alternatif. Pengembangan tanaman legum, seperti Indigofera, Kaliandra dan jenis lainnya dapat dilakukan oleh peternak untk mengadopsi penggunaan konsentrat hijau secara berkesinambungan.

4.2. Uji Pakan dan Uji Cerna Silase Jerami Jagung dan Silase Tongkol Jagung pada Kambing

4.2.1. Kandungan nutrisi biomassa jagung

Uji pakan (*feeding trial*) dan uji cerna (*digestion trial*) silase dan tongkol jagung dilakukan di kandang percobaan Loka Penelitian Kambing Potong, Sei Putih. Pada Tabel 4 ditampilkan

komposisi kimiawi berbagai fraksi tanaman jagung yang mencakup fraksi daun (atas dan bawah), fraksi batang (atas dan bawah) dan klobot.

Tabel 4. Komposisi kimiawi fraksi tanaman jagung varietas yang dipanen pada umur 100 hari

Fraksi tanaman jagung	BK %	BO %	PK %	SK %	LK %	NDF %	ADF %
Daun dan batang bawah[1)]	50,19	89,85	4,19	28,43	1,18	67,01	37,19
Daun dan batang atas[2)]	52,30	91,08	9,75	25,57	1,86	60,62	32,84
Total jerami	46,36	84,42	7,0	27,33	1,52	66,33	35,90
Batang bawah	29,60	94,08	2,81	29,08	1,0	59,99	37,65
Batang atas	48,63	93,59	5,56	29,59	1,44	66,35	38,82
Daun bawah	72,79	87,97	7,0	28,37	1,87	68,90	42,25
Daun atas	53,05	83,99	8,38	22,95	2,16	59,37	35,07
Kelobot	60,14	91,94	5,56	29,59	1,42	77,65	38,71
Tongkol jagung	35,78	96,75	5,63	34,40	0,91	84,12	48,02

[1,2] fraksi daun dan batang 50% bagian atas dan bawah dari titik potong

Jerami jagung (batang dan daun) diperoleh dari tanaman jagung (*pioneer*) yang baru dipanen pada umur 100 hari. Fraksi tanaman jagung bagian atas baik fraksi daun maupun fraksi batang mengandung bahan kering yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan fraksi bagian bawah, namun kandungan proteinfraksi bagian atas lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi bagian bawah. Kandungan serat (NDF dan ADF) lebih tinggi pada fraksi tanaman bagian bawah dibandingkan dengan fraksi bagian atas. Kandungan lemak relatif sebanding.

4.2.2. Konsumsi silase Jerami jagung dan tongkol jagung

Konsumsi pakan kambing yang diberi silase jerami jagung dan suplementasi legum ditampilkan pada Tabel 5. Tingkat konsumsi legum relatif stidak berbeda dengan komposisi Indigofera/Kaliandra yang berbeda, berkisar antara 530-557 g/h. Tingkat konsumsi ini mengindikasikan palatabilitas konsentrat legum yang tinggi. Konsumsi silase jerami jagung berkisar antara 663-673 g/h (bahan segar), relatif sama antar ketiga perlakuan.

Tabel 5. Konsumsi pakan (as is) kambing jantan dewasa yang diberi pakan dasar silase jerami jagung dan disuplementasi dengan konsentrat hijau dengan komposisi *Indigofera zollingeriana* (I) dan *Caliandra callothyrsus* (C) yang berbeda

Formula	Konsumsi, g/h		
	Konsentrat Hijau	Silase jerami jagung	Total
P1	530,19 ± 50,23	663,12 ± 87,43	1193,31 ± 68,43
P2	557,78 ± 58,14	673,67 ± 96,63	1231,45 ± 73,81
P3	538,67 ± 78,70	646,82 ± 84,6	1185,49 ± 83,46

P1: I/C= 60/30; P2: I/C=70/20; P3: I/C=80/10

Konsumsi silase tongkol jagung dengan suplementasi legum ditampilkan pada Tabel 6. Konsumsi legum sebagai konsentrat hijau berkisar antara 661-696 g/h. Komposisi

Indigofera/Kalindra secara numerik tidak mempengaruhi taraf konsumsi legum. Konsumsi silase tongkol jagung berkisar antara 611-643 g/h (bahan segar).

Tabel 6. Konsumsi pakan kambing jantan dewasa yang diberi pakan dasar silase tongkol jagung dan disuplementasi dengan konsentrat hijau dengan komposisi *Indigofera zollingeriana* (I) dan Caliandra callothyrsus (C)yang berbeda

Formula	Konsumsi, g/h		
	Konsentrat Hijau	Silase tongkol jagung	Total
P1	671,93 ± 128,12	628,49 ± 53,40	1300,42 ± 93,89
P2	661,99 ± 133,40	611,21 ± 45,63	1273,20 ± 97,26
P3	696,93 ± 113,26	643,48 ± 78,94	1340,41 ± 86,59

P1: I/C= 60/30; P2: I/C=70/20; P3: I/C=80/10

4.2.3 Profil metabolit darah (glukosa dan urea)

Kandungan glukosa dan urea darah kambing yang diberi pakan dasar silase Jerami dan tongkol jagung dan disuplementasi dengan konsentrat hijau ditampilkan pada Tabel 7. Pada kelompok yang diberi pakan dasar silase jerami jagung dan silase tongkol janggul kandungan glukosa darah berturut-turut berkisar antara 58-60 mg/dl dan 61-63 mg/dl yang menunjukkan bahwa komposisi campuran legum indigoera dan Kaliandra tidak memberi pengaruh. Kandungan glukosa darah pada penelitian ini relatif tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Khan & Ludri (2001) dan Anbarasu et al. (2002) pada kambing.

Tabel 7. Glukosa dan urea darah kambing jantan dewasa yang diberi pakan dasar silase jerami jagung atau silase tongkol jagung dan disuplementasi dengan konsentrat hijau dengan komposisi *Indigofera zollingeriana* (I) dan *Caliandra callothyrsus* (C)yang berbeda

Pakan dasar	Konsentrat hijau	Metabolit darah	
		Glukosa, mg/dl	BUN, mg/dl
Silase Jerami jagung	P1	60,95 ± 9,11	28,65 ± 7,10
Silase Jerami jagung	P2	60,97 ± 4,46	23,63 ± 7,32
Silase Jerami jagung	P3	58,17 ± 4,92	30,25 ± 5,31
Silase tongkol jagung	P1	61,93 ± 5,29	21,35 ± 5,30
Silase tongkol jagung	P2	63,02 ± 13,10	24,65 ± 7,46
Silase tongkol jagung	P3	63,60 ± 8,0	23,12 ± 8,08

P1: I/C= 60/30; P2: I/C=70/20; P3: I/C=80/10

Kandungan urea nitrogen darah (BUN) berkisar antara 23-30 mg/dl dan secara numerik paling rendah pada kelompok yang mendapat suplementasi konsentrat hijau dengan komposisi Indigofera/Kaliandra 70/20. Kandungan BUN yang lebih tinggi dilaporkan oleh Adiwinarti et al. (2018) pada kambing Kacang yang diberi pakan dasar rumput alam ataupun disuplementasi dengan bungkil kedelai sebagi sumber protein. Kandungan urea darah dipengaruhi oleh berbagai faktor anatar lain genotipe, konsumsi nutrient, degradabilitas protein di dalam rumen dan rasio nitrogen/energi (Turner et al., 2005).

4.2.4. Pertambahan bobot badan

Pertambahan bobot badan harian (PBBH) kambing yang diberi pakan silase jerami jagung atau silase tongkol jagung ditampilkan pada lampiran8. Pemberian silase Jerami jagung sebagai pakan dasar menghasilkan PBBH berkisar antara 37-41 g. Pertambahan bobot badan harian kambing jantan dewasa yang diberi silase Jerami jagung atau silase tongkol jaging sebagai pakan dasar ditampilkan pada Tabel 9. Pada kelompok yang diberi silase Jerami jagung PBBH berkisar antara 37-41 g dengan suplementasi konsentrat hijau. Secara numerik PBBH tidak berbeda antar perlakuan konsentrat hijau. Hal ini mengindikasikan bahwa proporsi kaliandra dalam konsentrat hijau dapat digumakan sampai 30% dalam campiran Indigofera-Kaliandra.

Pada kelompok kambing yang diberi silase tongkol jagung sebagai pakan dasar PBBH berkisar antara 39- 56 g dan secara numerik PBBH paling tinggi dengan suplementasi konsentrat hijau dengan komposisi Indigofera/Kaliandra sebesar 70/20 dalam konsentrat hijau. Tingkat PBBH yang tergolong moderat atau rendah ini kemungkinan disebabkan oleh faktor umur ternak yang telah dewasa. PBBH dengan silase tongkol jagung sebagai pakan dasar secara numerik lebih tinggi dibandingkan dengan PBBH kambing yang diberi silase jerami jagung. Hal ini terkait dengan total konsumsi pakan yang relatif lebih tinggi pada kelompok yang mendapat silase tongkol jagung sebagai pakan dasar. Namun demikian, perbedaan PBBH tersebut terjadi walaupun status metabolit (glukosa) yang mengindikasikan status energi (Tabel 8) relatif sebanding

Tabel 8. Pertambahan bobot badan harian kambing jantan dewasa yang diberi pakan dasar silase jerami jagung atau silase tongkol jagung dan disuplementasi dengan konsentrat hijau dengan komposisi *Indigofera zollingeriana* (I) dan *Caliandra callothyrsus* (C) yang berbeda

Pakan dasar	Konsentrat hijau	PBBH, g
Silase Jerami jagung	P1	41,67 ± 2,30
Silase Jerami jagung	P2	38,02± 9,37
Silase Jerami jagung	P3	37,5± 17,20
Silase tongkol jagung	P1	40,63± 23,57
Silase tongkol jagung	P2	56,90 ± 26,68
Silase tongkol jagung	P3	39,97 ± 12,07

P1: I/C= 60/30; P2: I/C=70/20; P3: I/C=80/10

Pada kelompok kambing yang diberi silase tongkol jagung sebagai pakan dasar PBBH berkisar antara 39-56 g dan secara numerik PBBH paling tinggi dengan suplementasi konsentrat hijau dengan komposisi Indigofera/Kaliandra sebesar 70/20 dalam konsentrat hijau. Tingkat PBBH yang tergolong moderat atau rendah ini kemungkinan disebabkan oleh faktor umur ternak yang telah dewasa. PBBH dengan silase tongkol jagung sebagai pakan dasar secara numerik lebih tinggi dibandingkan dengan PBBH kambing yang diberi silase jerami jagung. Hal ini terkait dengan total konsumsi pakan yang relatif lebih tinggi pada

kelompok yang mendapat silase tongkol jagung sebagai pakan dasar. Namun demikian, perbedaan PBBH tersebut terjadi walaupun status metabolit (glukosa) yang mengindikasikan status energi (Tabel 8) relatif sebanding

V. Kesimpulan

Peternak kambing di desa Perpanden dan Sukarende merupakan peternak tradisional dengan pengetahuan teknologi produksi dan kesehatan kambing serta adopsi inovasi teknologi yang rendah. Sistem pakan merupakan gabungan penggebalaan dan potong angkut. Status nutrisi yang direfleksikan oleh data metabolit darah (glukosa dan urea) menunjukkan status nutrisi yang moderat. Teknologi formulasi konsentrat hijau berbasis legum meningkatkan keragaman sumber pakan dengan tersedianya lahan untuk pengembangan tanaman legum *Indigofera zollingeriana* dan *Caliandra callothyrsus* sehingga meningkakan ketahanan pakan berbasis lokal. Biomassa jagung berupa jerami dan tongkol dapat diproses sebagai silase untuk meningkatkan sistem logistik pakan berbasis sumber daya lokal. Kualitas nutrisi biomassa jagung tergolong rendah dan hanya dapat digunakan sebagai pakan dasar yang harus disuplementasi dengan pakan konsentrat seperti legum. Mengingat kualitas nutrisi sebagian tanaman jagung, terutama fraksi batang bawah dan daun bawah sangat rendah, maka disarankan bahwa penggunaan biomassa jagung untuk pakan harus selektif dan parsial dengan meggnuankan fraksi tanaman bagian atas sebagai pakan dan fraksi tanaman bagian bawah debagai mulsa untuk pemeliharaan lahan tani.

Daftar Pustaka

Abdullah L. 2014. Prospektif agronomi dan ekofisiologi *Indigofera zollingeriana* sebagai tanaman penghasil hijauan pakan ternak berkualitas tinggi. Pastura. 3:79-83.

Adiwinarti R., Kustantinah, Budisatria IGS, Rusman, Indarto E. 2018. Profile of rumen fermentation and blood urea nitrogen concentration of Kacang goat fed total mixed q ration vs roughage. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 119 (2018) q 012049. doi: 10.1088/1755-1315/119/1/012049

Akram MZ, Firincioglu SY. 2019. The use of agricultural crop residues as alternatives to conventional feedstuffs for ruminants: A Review. Eurasian J Agric Res. 3:58-66.

Anbarasu C, Dutta N, Sharma K, Naulia U. 2002. Blood biochemical profile and rumen fermentation pattern of goats fed leaf meal mixture or conventional cakes as dietary protein supplements. Asian-Aust J Anim Sci. 15:665-670.

Astuti A, Rochijan, Widyobroto BP. 2020. Effect of dietary rumen undegradable protein (UDP) level on nutrient intake and digestion of lactating dairy cows. Bull Anim Sci. 44:228-232.

[Badanlitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2016. Daya Dukung Produk Samping Tanaman Pakan Sebagai Pakan Ternak Ruminansia di Daerah Sentra Ternak Berdasarkan Faktor Koreksi. IAARD Press. Tiesnamurti B, Rianto E, Haryanto B, editor. 220 p.

Bal MA, Shaver RD, Jirovec AG, Shinner KJ, Coors JG. 2000. Crop processing and chop length of corn silage: Effects on intake, digestion, and milk production by dairy cows. J Dairy Sci. 83:264-1273.

Cannas A, Tedeschi LO, Atzori AS, Lunesu MF. 2019. How can nutrition models increase the production efficiency of sheep and goat operation. Anim Frontier. 19:34-44.

Ginting SP, Krisnan R, Sirait J, Antonius. 2010. The utilization of *Indigofera* sp. as the sole foliage in goat diets supplemented with high carbohydrate or high protein concentrates. JITV. 15:261-268.

Haryanto B. 2015. Technology in feeding management to increase ruminant productivity. Wartazoa. 25:197-205.

Huang YF, Chiueh PT, Lo SL. 2016. A review on microwave pyrolysis of lignocellulosic biomass. Sust Env Res. 26:103-109.

Keady TWJ. 2005. Ensiled maize and whole crop wheat forages for beef and dairy cattle: Effects on animal performance. In: Silage production and utilization. Park RS, Stronge MD, editors. Wageningen (Netherlands): Wageningen Academic Publ. hlm. 65-82.

Khan JR, Ludri RS. 2001. Changes in maternal blood glucose and plasma non-esterified fatty acid during pregnancy and around parturition in twin and single fetus bearing crossbred goats. Asian-Aust J Anim Sci. 15:504-508.

Kumar AK, Sharma S. 2017. Recent updates on different methods of pretreatment of lignocellulosic feedstocks: a review. Biores Bioprocess. 4:7-16.

Mahesh MS, Mohini M. 2013. Biological treatment of crop residues for ruminant feeding: A review. Afr J Biotechnol. 12:4221-4231.

McCutcheon J, Samples D. 2002. Grazing Corn Residues. Extension Fact Sheet Ohio State University Extension. US. ANR10-02.

Neylon JM, Kung JR. 2003. Effects of cutting height and maturity on the nutritive value of corn silage for lactating cows. J Dairy Sci. 86:2163-2169.

Nielsen MK, McNeil MD, Dekkers JCM, Crews DH, Rathje TA, Enns RM, Weaber RL. 2013. Review: Life-cycle, total-industry genetic improvement of feed efficiency in beef cattle: Bluprint for the Beef Improvement Federation. Proffesional Anim Sci. 29:5559-565.

Preston RL. 2006. Feed Composition Tables. (Internet). (diakses 8 April 2019). http://beefmag.com/mag/beef_feed_composition

Schwab CG, Huhtannen P, Hunt C, Hvelplund T. 2005. Nitrogen requirement of cattle. In: Pfeffer E, Hristov A, editors. Nitrogen and Phosphorous nutrition of cattle. Wallingford (UK): CABI Publishing. p. 13-70.

Simanihuruk K, Sirait J, Ginting SP. 2020. Biomassa tanaman jagung sebagai pakan basal kambing Boerka sedang tumbuh. Dalam: Kostaman T, Praharani L, editor. ”Teknologi Inovatif Peternakan dan Veteriner Menuju Industri Peternakan Maju, Mandiri, dan Modern di Era *New Normal*”. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 26-27 Oktober 2020. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. DOI: q http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2020-p.772-786

Tarigan A, Ginting SP. 2011. Pengaruh taraf pemberian Indigofera terhadap konsumsi dan kecernaan pakan serta pertambahan bobot hidup kambing yang diberi rumput *Brachiaria ruziziensis*. JITV. 16:25-32.

Tarigan A, Ginting SP, Arief II, Astuti DA, Abdullah L. 2018. Body weight gain, nutrient degradability, fermentation rumen characteristics of Boerka goat supplemented with greenconcentrate pellet based on *Indigofera zollingeriana*. Pak J Biol Sci. 21:87-94.

Tjardes KE, Buskirk DD, Allen MS, Tempelman RJ, Bourquin LD, Rust SR. 2002. Neutral detergent fiber concentration in corn silage influences dry matter intake, diet digestibility and performance of Angus and Hostein steers. J Anim Sci. 80:841-846.

Turner KE, Wildeus S, Collins JR. 2005. Intake, performance, and blood parameters in young goats offered high forage diets of lespedeza or Alfalfa hay. Small Rumin Res. 59:15-23.

Umiyasih U, Wina E. 2008. Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia. Wartazoa. 10:127-136.

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewia BA. 1991. Method for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 74:3583-3597.

Widiawati Y, Matondang RH, Rahayu CT, Hidayat IR, Ramadhan BA, auzi MI. 2019. Bahan Pakan Ruminansia Berbasis Produk Samping/Biomassa Industri Perkebunan. IPB Press. 226 p.

Wilson CB, Erickson GE, Klopfenstein TJ, Rasby RJ, Adams DC, Rush G.2004. A Review of Corn Stalk Grazing on Animal Performans and Crops Yield. Nebraska Beef Cattle Report. pp. 13-15. http: //digitalcommons.unl.edu/animalscinber/215. (19 Agustus 2008).

Van Zanten HHE, van Ittersum MK, de Boer IJM. 2019. The role of farm animals in a circular food system. Global Food Security. 21:18-22.

Lampiran 1. Data peternak koperator

Desa Perpanden, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang

Kelompok Tani: Berdikari

No	Nama	NIK
1.	Kumala Sembiring	0201032606560001
2.	Kalpin Barus	1207040904720001
3.	Ishak	1207041198720001
4.	Rahmat Jainudin (Ketua Kelompok)	1207040101680002
5.	Isi Surbakti	12070410022710002
6.	Kabar ginting	1207041505700001
7.	John Sefa	1207041506920005
8.	Asnah	1207045212750004
9.	Efendi Tarigan	1207041504740003

Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, Kabupaten Deliserdang

Kelompok Tani: Arih Ersada

No	Nama penerima	NIK
1.	Srimaryati	1207046706870001
2.	Arifin	1207042302820003
3.	Marcopolo Purba	1207042206690002
4.	Firdaus Ginting	1207041201810004
5.	Terang Ginting	1207044312960001
6.	Jaya Barus	120704470380001
7.	Sada Arih	1207041002640002
8.	Edi Cobra/Nurbekti	1207042101940001
9.	Kuat (Ketua Kelompok)	1207040705680001

Lampiran 2. Proses verifikasi ternak milik peternak koperator

Verifikasi ternak dengan kunjungan langsung kekandang peternak koperator didampingi PPL dan Ketua Kelompok

Lampiran 3. Diskusi kelompok dengan peternak koperator

Penjelasan inovasi teknologi pakan berbasis legum kepada peternak koperator

Diskusi kelompok dengan peternak koperator

Lampiran 4. Pakan konsentrat berbasis legum (Indigofera dan Kaliandra) kepada peternak koperator

Pakan konsentrat hijau berbasis Indigofera dan Kaliandra pelet yang diintroduksi kepada peternak kambing

Pakan konsentrat berbasis legum dikandang peternak koperator

Lampiran 5. Memonitor kondisi ternak kambing peternak koperator

Penimbangan ternak milik peternak koperator

Pengambilan sampel darah ternak milik peternak koperatoruntuk analisis profil metabolit darah

Lampiran 6. Proses pembuatan silase Jerami jagung dan tongkol jagung untuk uji pakan

Proses pembuatan silase ierami jagung untuk uji pakan

Proses pembuatan silase ierami jagung untuk uji pakan

Lampiran 7. Uji pakan silase jerami jagung dan silase tongkol jagung di kendang percobaan

Pemberian silase jerami jagung sebagai pakan dasar dalamuji pakan

Penimbangan jumlah pemberian pakan untuk mengetahui taraf konsumsi

Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan

Simon Elieser, Fera Mahmilia, Zul Azmi, Ade Syahrul Mubarak, M Syawal, Arie Febretrisiana, Alwiyah, Riyadi, Dwi Hidayat, Andri Ananda Rangkuti

Loka Penelitian Kambing Potong**Error! Bookmark not defined.**
simonelieser@pertanian.go.id

Ringkasan

Bibit kambing merupakan salah satu faktor yang menentukan dan mempunyai nilai strategis dalam upaya pengembangan kambing. Kemampuan penyediaan atau produksi bibit kambing dalam negeri masih tergolong rendah. Loka Penelitian Kambing Potong telah menghasilkan rumpun baru kambing potong unggul dengan tingkat produktivitas yang lebih tinggi, yaitu *Kambing Boerka Galaksi Agrinak* yang sudah resmi dilepas berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor 08/KPTS/PK.040/M/1/2020. Kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk membangun pusat-pusat pembibitan kambing Boerka melalui penataan kelembagaan pembibitan dan budidaya kambing unggul yang terintegrasi dengan pertanian berdasarkan kawasan. Hasil kegiatan yang telah dicapai pada Tahun Anggaran 2021 adalah sebagai berikut: Berdasarkan hasil koordinasi, CPCL dan PRA telah ditetapkan lokasi Kegiatan di Kabaputen Deli Serdang pada 2 kecamatan yaitu di Kecamatan Kutalimbaru berlokasi di Desa Sukarende jumlah pesertanya 14 KK, Perpanden 26 KK dan Kutalimbaru 3 KK serta Kecamatan Pancur Batu berlokasi di desa Tuntungan, Pertampilan dan Durin Simbelang dengan jumlah pesertanya 7 KK pada ketiga lokasi tersebut. Total populasi indukan kambing lokal yang dimiliki peternak 303 induk. Selain peternak peserta, juga telah ditetapkan 4 KK peternak inti masing-masing 1 KK di desa Sukarende, Perpanden, Tuntungan dan Durin Simbelang. Peternak Inti ini diharapkan sebagai percontohan dan kelak peternak inti tersebut dipersiapkan untuk melakukan pembinaan tentang beternak kambing kepada masyarakat disekitarnya. Telah dilakukan penyaluran bantuan obat-obatan kepada peternak peserta melalui 2 org petugas kesehatan dan menejemen perkawinan yang ditempakan di lokasi kegiatan. Kepada 4 peternak inti telah disalurkan bantuan total 70 ekor indukan kambing, peralatan kandang, Bahan untuk pelebaran kandang, Konsentrat pakan kambing, bibit hijauan pakan ternak dan dititipkan satu ekor pejantan Boer untuk mengawini indukan kambing yang ada di Inti dan peternak peserta disekitarnya. Untuk meningkatkan kemampuan peserta dalam hal budidaya ternak kambing telah dilakukan beberapa kali bimbingan teknis yang mencakup berbagai bidang keahlian. Dari hasil kegiatan yang telah dilakukan pada tahun Anggaran 2021 dapat disimpulkan bahwa Program Riset Pengembangan Inovativ Kolaboratif (RPIK) Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan dapat dilaksanakan dengan baik sesuai tahapan-tahapan yang yang direncanakan. Peternak peserta cukup antusias terhadap program terlihat dari kesediaan mereka untuk menjual pejantan yang dimiliki.

Kata Kunci: Peternak, Bibit, Kawasan, Pengembanan, Kambing Boerka

I. Pendahuluan

Latar Belakang

Gerakan tiga kali ekspor (gratieks) merupakan salah satu program strategis Kementerian Pertanian dalam upaya peningkatan kesejahteraan petani. Harga jual komoditas ekspor biasanya jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pasar tradisional. Pengelolaan ekspor yang baik akan memberikan jaminan pasar bagi produk pertanian dalam jumlah yang besar dan kontinu. Permintaan ekspor yang tinggi akan berdampak terhadap peningkatan gairah usaha di dalam negeri, peningkatan lapangan pekerjaan, menggurangi pengangguran serta meningkatkan kesejahteraan petani, perekonomian nasional dan jumlah pendapatan negara dari devisa.

Kambing merupakan salah satu komoditas ekspor dengan permintaan yang cukup tinggi dari Malaysia, Singapura, Brunai Darussalam, dan negara-negara di Timur Tengah. Indonesia berpotensi besar untuk memenuhi kebutuhan kambing untuk negara-negara tersebut. Hampir setiap petani di Indonesia memelihara kambing sebagai usaha sambilan. Populasi kambing secara nasional pada tahun 2019 mencapai 18.975.955 ekor yang dipelihara oleh 3,06 juta RTUP (Rumah Tangga Usaha Peternakan) dan menyebar di seluruh wilayah di Indonesia (Ditjen PKH 2019). Namun, kenyataannya Indonesia belum mampu memenuhi permintaan tersebut, baik persyaratan teknis kambing yang bisa diekspor, maupun jumlah yang cukup dalam satuan waktu tertentu. Biasanya negara-negara tujuan ekspor mempersyaratkan bobot badan kambing (± 30-40 kg) dengan minimal jumlah setiap bulan dalam jangka waktu 1 atau beberapa tahun.

Tidak terpenuhinya persyaratan teknis dan jumlah minimal kambing yang diekspor disebabkan sistem pemeliharaan kambing di Indonesia bersifat sambilan dan dikelola secara tradisional dengan jumlah kepemilikan yang relatif sedikit. Kendala utamanya adalah keterbatasan atau kompetisi lahan dengan tanaman pertanian dan perkebunan. Tata ruang kota yang mengkhususkan wilayah tertentu untuk peternakan sangat jarang ditemukan di seluruh daerah di Indonesia. Peternakan selalu menjadi bagian dari wilayah pengembangan pertanian dan perkebunan. Kompetisi penggunaan lahan mengakibatkan sektor peternakan menjadi termarjinalkan, tidak ada *space* lahan yang bisa digunakan untuk penanaman tanaman pakan ternak. Kemampuan petani untuk menyediakan pakan hijauan ternak terbatas, sehingga jumlah kambing yang bisa dipelihara petani juga menjadi sedikit.

Salah satu pendekatan yang bisa dilakukan adalah penerapan sistem budi daya kambing yang terintegrasi dengan tanaman pertanian dan perkebunan. Limbah pertanian dan perkebunan merupakan sumber pakan yang berlimpah bagi kambing. Namun, penggunaannya memiliki faktor pembatas karena nilai nutrisi yang relatif kurang baik. Ikatan komplek penyusun nutrisi bahan mengakibatkan rendahnya daya cerna yang berdampak negatif terhadap performan ternak. Limbah pertanian juga memiliki keterbatasan karena rendahnya daya simpan (mudah busuk). Oleh sebab itu, penerapan teknologi untuk pengolahan limbah sebelum digunakan sebagai bahan pakan sangat dibutuhkan. Demikian juga halnya dengan upaya peningkatan kapasitas tampung lahan pertanian dan perkebunan, introduksi tanaman pakan ternak unggul serta teknologi budi daya yang tepat menjadi hal yang prioritas untuk disediakan.

Selain keterbatasan penyediaan pakan, rendahnya produktivitas kambing lokal Indonesia secara genetis juga menjadi kendala tidak terpenuhinya persyaratan teknis ekspor. Loka Penelitian Kambing Potong telah menghasilkan rumpun baru kambing potong unggul dengan tingkat produktivitas yang lebih tinggi, yaitu *Kambing Boerka Galaksi Agrinak* yang sudah resmi dilepas berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor 08/KPTS/PK.040/M/1/2020.

Penyebaran kambing unggul ini kepada peternak melalui pembangunan pusat-pusat pembibitan dengan pola inti plasma di berbagai daerah akan memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan produktivitas kambing dan jumlah ekspor kambing. Penataan kelembagaan pembibitan dan budi daya kambing unggul yang terintegrasi dengan pertanian dan perkebunan merupakan faktor penting yang juga perlu diperhatikan dan terus dikembangkan.

Pemerintah, melalalui Balitbangtan membuat suatu program Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) untuk menjawab tantangan tersebut. RPIK merupakan strategi penelitian pengembangan dan penerapan inovasi teknologi secara hulu – hilir yang banyak melibatkan para pelaku terutama peneliti dari lingkup Balitbangtan dan kerja sama dari instansi eksternal khususnya pemerintahan daerah (Pemda). Fokus dari kegiatan RPIK adalah kolaborasi antar stakeholder dalam menghasikan dan mendiseminasikan suatu teknologi inovatif. Dengan demikian, proses transfer teknologi usaha pengembangan ternak kambing berbasis kawasan dalam pelaksanaanya didukung oleh suatu sistem koordinasi dan perencanaan yang baik bagaimana agar *stakeholder* yang terlibat dalam RPIK tersebut dapat berkontribusi secara maksimal dan transfer teknologi dapat dilakukan dengan tepat sasaran dan tepat kebutuhan sehingga dapat merubah perilaku sasaran sehingga pengembangan usaha peternakan kambing yang berbasis kawasan dapat berkelanjutan.

Dasar Pertimbangan

Inovasi teknologi merupakan komponen strategis didalam upaya meningkatkan produksi dan produktivitas komoditas pertanian dan peternakan di Indonesia, terlebih pada kondisi semakin terbatasnya ketersediaan sumber daya pendukung. Upaya menghasilkan teknologi dalam menjawab tantangan ini telah banyak dilakukan melalui berbagai kegiatan penelitian dan pengembangan. Namun tingkat pemanfaatan inovasi yang dihasilkan cenderung tidak sebanding dengan laju temuan teknologi. Terdapat *gap* (kesenjangan) yang lumayan besar antara teknologi di tingkat institusi penelitian dengan aplikasinya di tingkat petani. Upaya percepatan proses diseminasi perlu dilakukan untuk mengatasi kesenjangan tersebut. Salah satu pendekatan adalah penerapan Spektrum Diseminasi *Multi Channel* (SDMC), yaitu pelibatan semua *stakeholder* di suatu wilayah secara aktif untuk membangun kawasan pertanian berbasis teknologi. Petani tidak sekedar menjadi objek atau sasaran program, namun merupakan bagian penting yang terlibat aktif dalam setiap tahapan proses diseminasi, mulai dari perencanaan sampai evaluasi dan tindak lanjut.

Spektrum Diseminasi *Multi Channel* (SDMC) diyakini akan mampu memasifkan proses diseminasi, meningkatkan adopsi teknologi tepat guna serta mempercepat terbentuknya

kawasan peternakan kambing terpadu dengan pertanian dan perkebunan. Pembangunan kawasan akan berdampak terhadap peningkatan pendapatan petani dan pelaku usaha serta perekonomian di kawasan tersebut. Model pengembangan kawasan yang dibangun diharapkan dapat direplikasi di sentra perkebunan dan tanaman pangan di daerah lain di Indonesia, sehingga mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan populasi ternak kambing dan produksi daging untuk pemenuhan kebutuhan pangan hewani nasional, percepatan ekspor (gratieks) serta berkontribusi terhadap pencapaian visi pertanian Indonesia menjadi lumbung pangan dunia.

Tujuan

Tujuan kegiatan pada tahun berjalan adalah:

- Menyilangkan kambing lokal milik petani dengan pejantan unggul Boer untuk menghasilkan bakalan kambing Boerka sebagai sumber bibit.
- Meningkatkan jumlah kepemilikan kambing petani melalui program seleksi dari keturunan untuk menciptakan sumber bibit kambing Boerka unggul.
- Meningkatan kemampuan petani dalam budi daya pembibitan kambing Boerka unggul.

Tujuan Jangka Panjang kegiatan:

Tujuan akhir kegiatan ini adalah untuk menghasilkan model pengembangan kawasan peternakan kambing terpadu sebagai sumber bibit kambing Boerka Unggul untuk mendukung gerakan tiga kali ekspor (Gratieks).

Keluaran

Keluaran tahun berjalan:

- Bakalan Calon Bibit Kambing *Boerka Galaksi Agrinak* dan kambing lokal terseleksi.
- Petani koperator memiliki kemampuan untuk melakukan sop pembibitan dan teknologi pendukung lainnya.
- Terbentuknya kelompok penangkar bibit kambing unggul Boerka Galaksi Agrinak.

Keluaran jangka panjang

Keluaran akhir yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah rekomendasi kebijakan pengembangan ternak kambing model kawasan dan terbentuknya kawasan pengembangan peternakan pembibit kambing Boerka unggul.

Perkiraan manfaat dan dampak

Penerima manfaat dan dampak dari kegiatan ini adalah kelompok tani dan petani peserta pengembangan kambing Boerka Galaksi pada setiap lokasi kegiatan, masyarakat disekitar kegiatan, mahasiswa/siswa praktek dan Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang. Selain itu kegiatan penelitian ini bermanfaat untuk:

- Pengembangan ilmu pengetahuan dan sebagai tambahan informasi bagi peneliti-peneliti lainnya yang secara kebetulan mengkaji masalah kelembagaan.
- Bahan pertimbangan bagi pemerintah dan instansi-instansi pembina lainnya dalam upaya pemberdayaan kelembagaan pengembangan ternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Penataan kelembagaan pembibitan dan budi daya kambing unggul yang terintegrasi dengan pertanian dan perkebunan merupakan faktor penting yang juga perlu diperhatikan dan terus dikembangkan. Chambers (1991) mengatakan pada umumnya keberhasilan pembangunan pedesaan ditentukan oleh kombinasi antara pembangunan fisik dan pembangunan manusia. Tantangan yang paling besar adalah bagaimana memberdayakan manusia dan kelembagaan sumber daya ekonomi didalam memanfaatkan sumber daya alam untuk menciptakan kesempatan kerja dan kesejahteraan.

Schmid (1987) mengatakan ada tiga hal pokok yang perlu diamati dalam kelembagaan, yaitu: (1) Aspek batas aturan (*boundary rules*); (2) Aspek *property right*; dan (3) Aspek aturan representasi. Aspek batas aturan diperlukan untuk menentukan batas-batas wewenang (*jurisdiction boundary*) dalam mengatur sumber daya, dana dan tenaga dalam organisasi. Aturan juga dapat berperan dalam menentukan laju (*rate*) daripada pemanfaatan atau penggunaan sumber daya sehingga pada gilirannya akan menentukan sifat *sustainability* sumber daya yang bersangkutan dan pembagian (*share*) manfaat bersih yang akan diperoleh masing-masing pihak. Dalam hubungan dengan aspek *property right* yang paling penting adalah faktor kepemilikan terhadap sumber daya seperti lahan, hasil produksi, dan lain-lain. Hak kepemilikan yang lebih jelas akan dapat menentukan besarnya bargaining power atau kekuatan menawar terhadap sesuatu persoalan. Pada aspek aturan representasi (*rule of representation*) dipersoalkan mengenai masalah atau sistem atau prosedur mengenai suatu keputusan. Dalam proses ini bentuk partisipasi lebih banyak ditentukan oleh keputusan kebijaksanaan organisasi dalam membagi beban dan manfaat/keuntungan terhadap anggota yang terlibat dalam organisasi tersebut. Dengan aturan permainan yang ielas, setiap peternak dapat berpartisipasi secara sukarela, kecuali ada tekanan dari pihak lain. Dengan demikian,

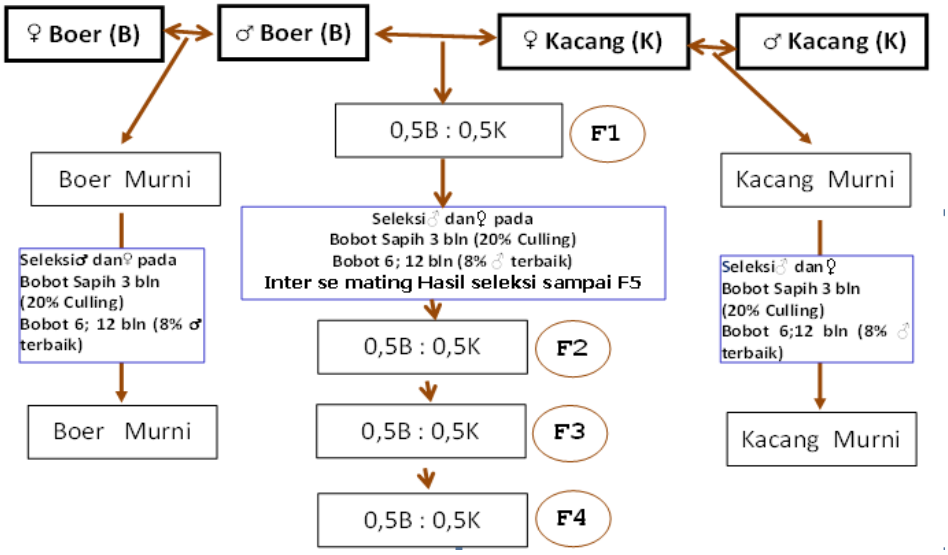
dengan sistem insentif yang ada, seseorang juga berhak untuk tidak berpartisipasi (Stevens 1993). Untuk mengundang partisipasi peserta harus dilaksanakan fungsi kebertanggunggugatan (*accountability*), transparansi (transparency), dan pemberdayaan (*empowerment*). Bila ketiga fungsi ini berkurang, maka partispasi dan penggunaan sumber daya menjadi tidak optimal.

Loka Penelitian Kambing Potong telah menghasilkan rumpun baru kambing potong unggul dengan tingkat produktivitas yang lebih tinggi, yaitu Kambing Boerka Galaksi Agrinak yang sudah resmi dilepas berdasarkan SK Menteri Pertanian Nomor 08/KPTS/PK.040/M/1/2020. Penyebaran kambing unggul ini kepada peternak melalui pembangunan pusat-pusat pembibitan dengan pola inti plasma di berbagai daerah akan memberikan dampak yang positif terhadap peningkatan produktivitas kambing dan jumlah ekspor kambing. Kambing Boerka Galaksi Agrinak merupakan hasil persilangan antara pejantan kambing Boer dan betina kambing Kacang. Hasil persilangan kambing ini menghasilkan sumber bibit kambing potong unggul (Boerka Galaksi Agrinak) di mana produksinya mengikuti kambing Boer sedangkan reproduksi mengikuti kambing Kacang yang mempunyai sifat prolifik.

2.1.1. Kerangka Pembentukan Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Kambing Boerka Galaksi Agrinak merupakan hasil persilangan antara pejantan kambing Boer dan kambing kacang betina. Kegiatan pembentukan Kambing Boerka Galaksi Agrinak ini dimulai oleh Balitnak-Ciawi sejak bulan Desember 1998 dengan cara mengimpor semen Boer kemudian dilakukan inseminasi buatan kepada indukan kambing kacang sebanyak 42 ekor. Dengan adanya perubahan tugas dan fungsi Balai Penelitian Ternak dan Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih maka pada tahun 2002 Kambing Boerka Galaksi Agrinak pembentukannya dipindahkan ke Loka Penelitian Kambing Potong Sei Putih. Untuk memantapkan pembentukan Kambing Boerka Galaksi Agrinak, selanjutnya pada tahun 2004 diimpor sebanyak 5 pejantan kambing Boer dan 18 ekor betina kambing Boer dari Australia. Kemudian dilakukan penambahan jumlah ternak betina kambing Kacang pada tahun 2005, 2011 dan 2012 masing-masing sebanyak 60, 100 dan 100 ekor untuk disilangkan dengan pejantan kambing Boer.

Untuk menghasilkan Kambing Boerka Galaksi Agrinak dilakukan beberapa tahapan perkawinan dan seleksi, yaitu mengawinkan pejantan kambing Boer dengan kambing Kacang betina, sehingga dihasilkan kambing persilangan (Boerka Galaksi Agrinak = 50% B : 50% K). Dari hasil persilangan tersebut, maka terpilihlah sejumlah kambing Boerka Galaksi Agrinak yang akan digunakan sebagai induk dan selanjutnya dikawinkan secara*inter see mating.* Skema persilangan kambing Boer dengan Kacang dalam menghasilkan bibit Kambing Boerka Galaksi Agrinak tersaji pada Gambar 1.



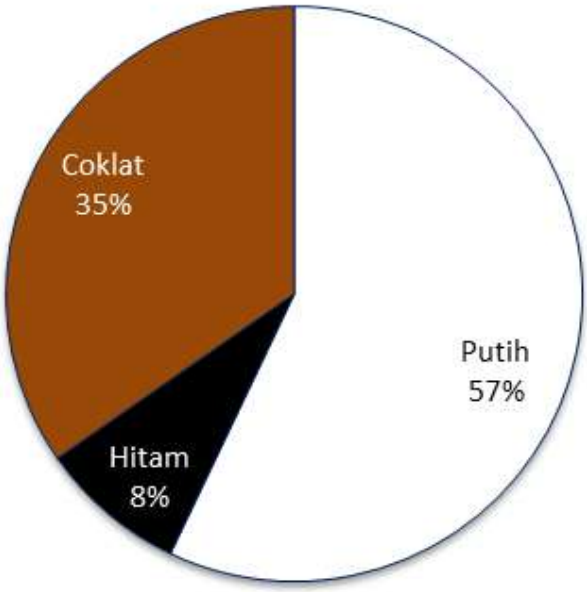
Gambar 1. Skema Persilangan Kambing Boer dengan Kacang dalam Menghasilkan Bibit Kambing Boerka Galaksi Agrinak

2.2. Hasil-hasil Penelitian Sebelumnya

2.2.1. Karakteristik Kualitatif Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Kambing hasil persilangan memiliki keragaman baik secara fenotip maupun genotip. Karakter yang mudah diamati adalah karakter dari sifat fenotip, salah satunya adalah warna bulu. Warna bulu kambing mempengaruhi daya adaptasinya dengan iklim panas. Dan pola warna akan menentukan ciri bangsa ternak (Pakpahan et al. 2016). Warna bulu juga berpengaruh terhadap aktivitas penggembalaan kambing (Kiswanto 2014). Sponenberg (2004) mengemukakan bahwa tipe dasar pola warna bulu dapat dibedakan menjadi warna yang meliputi seluruh permukaan tubuh sehingga membentuk warna homogeny atau heterogen.

Warna yang muncul pada Kambing Boerka Galaksi Agrinak adalah warna putih (57%), hitam (8%) dan coklat (35%) (Elieser & Destomo 2017). Pola warnanya didominasi oleh campuran warna coklat dan putih. Warna yang paling luas permukaannya adalah warna putih yang tersebar pada bagian badan (77,29%), kaki (73,92%) dan ekor (78,74%), sedangkan bagian kepala (63,70%) dan leher (51,79%) didominasi campuran warna putih dan coklat. Warna kambing Boerka Galaksi Agrinak ini merupakan gabungan warna kedua tetuanya. Warna yang menjadi penciri kambing Boerka Galaksi Agrinak secara umum adalah campuran putih dan coklat.



Gambar 2. Warna Kambing Boerka Galaksi Agrinak

2.2.2. Karakteristik Kuantitatif Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Tabel 1. Perbandingan karakteritik morfologis betina dewasa Boerka Galaksi Agrinak dan kambing kacang

Parameter	Kambing betina dewasa	
	Boerka Galaksi Agrinak (cm)	Kacang (cm)
Panjang badan	68,00 ± 3,94	56,64 ± 4,67
Tinggi pundak	64,60 ± 1,43	52,45 ± 2,91
Tinggi pinggul	68,40 ± 1,90	57,45 ± 3,83
Lebar dada	18,90 ± 3,54	14,00 ± 2,49
Lingkar dada	74,85 ± 5,51	54,09 ± 3,27
Panjang tanduk	18,70 ± 5,54	9,59 ± 1,80
Panjang telinga	20,00 ± 1,22	15,77 ± 1,51
Panjang ekor	14,30 ± 1,95	11,14 ± 1,48
Lebar ekor	6,90 ± 1,07	5,32 ± 0,51

A. B.

Gambar 3. Penampilan Kambing Boerka Galaksi Agrinak: A). Betina induk dan anak, B) Jantan

Tabel 2. Karakteristik Kambing Boerka Galaksi Agrinak F1, F2, F3 dan F4 pada umur 1 tahun

No	Uraian	F1 (1 tahun)		F2 (1 tahun)		F3 (1 tahun)		F4 (1 tahun)	
		J	B	J	B	J	B	J	B
1.	Panjang badan (cm)	63,20	60,60	71,60	59,40	70,80	62,60	69,20	61,00
2.	Lingkar dada (cm)	67,20	66,60	71,80	64,20	75,60	69,40	75,10	73,25
3.	Lebar dada (cm)	16,20	15,60	19,80	14,20	21,20	17,00	21,15	17,75
4.	Tinggi pundak cm)	62,00	58,60	64,60	15,80	65,80	60,60	65,60	61,25
5.	Panjangtanduk (cm)	14,60	11,20	18,60	9,80	16,60	10,80	16,20	9,90
6.	Tinggi pinggul (cm)	64,80	62,40	69,40	64,00	69,20	64,60	68,89	64,10
7.	Lebar pinggul (cm)	14,00	15,40	16,00	14,20	15,60	16,00	15,20	14,25
8.	Panjang telinga (cm)	18,40	18,00	20,40	18,80	18,40	17,20	18,20	17,25
9.	Panjang ekor (cm)	13,00	11,24	12,00	10,34	12,30	11,88	12,07	10,09

J (jantan), B (Betina)

2.2.3. Produktivitas Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Bobot badan Kambing Boerka Galaksi Agrinak sesuai dengan fase umur disajikan pada Tabel 3. berikut ini.

Tabel 3. Rerata bobot hidup kambing Boerka Galaksi Agrinak F1, F2, F3 dan F4 pada berbagai umur

Uraian	Bobot badan (kg)			
	Lahir	Sapih	6 bulan	12 bulan
F1	2,52±0,49	10,24±1,01	13,01±1,42	22,45±2,60
F2	2,58±0,55	10,21±1,39	13,28±1,53	22,77±1,75
F3	2,64±0,32	10,42±1,29	14,00±1,78	24,05±2,67
F4	2,62±0,10	10,40±0,63	14,27±1,08	25,11±2,59

Sumber: Elieser (2018)

Tabel 3. menunjukkan adanya peningkatan bobot badan pada bobot umur 6 bulan dan 1 tahun Boerka Galaksi Agrinak F4 dibandingkan dengan F1, F2 dan F3. Peningkatan ini akibat pengaruh seleksi yang dilakukan.

Jumlah anak sekelahiran. Terjadi peningkatan jumlah anak sekelahiran sebesar 3,9% pada kambing hasil persilangan (Boerka Galaksi Agrinak) dibandingkan dengan kambing Kacang. Peningkatan ini diduga diwariskan dari kambing Boer yang memiliki jumlah anak sekelahiran yang cukup tinggi sesuai dengan yang dilaporkan oleh Erasmus et al. (1985) dengan kelahiran kembar dua sebesar 56,5% kembar tiga 33,2%, kembar empat 2,4% dan 0,4% kembar lima. Rerata jumlah anak sekelahiran (JAS) berdasarkan pola perkawinan disajikan pada Tabel 4. berikut.

Tabel 4. Jumlah anak sekelahiran dan selang beranak berdasarkan pola perkawinan

Pola perkawinan	Jumlah anak sekelahiran (ekor/induk)	Selang beranak (tahun)
Kacang × Kacang*	1,52	0,78
Boer × Boer*	1,72	0,84
F1*	1,58	0,81
F2	1,54	0,82
F3	1,58	0,79

Sumber: * Elieser (2012)

Selang beranak. Selang beranak paling panjang (Tabel 4) dijumpai pada rumpun induk kambing Boer (0,84 tahun) lebih panjang dibanding dengan rumpun induk kambing kacang × kacang (0,78 tahun). Sedangkan selang beranak pada rumpun kambing Boerka Galaksi Agrinak berada di antaranya yaitu 0,79 tahun. Perbedaan panjang interval beranak ini disebabkan oleh berbagai faktor, di antaranya adalah pengaruh faktor iklim. Kambing kacang merupakan kambing asli Indonesia yang telah beradaptasi dengan iklim tropis Indonesia sedangkan kambing Boer adalah kambing asli Afrika yang telah dikembangkan di Australia. Kambing di daerah tropis perkembangbiakannya tidak dipengaruhi musim.

Produksi induk. Produksi induk yang digambarkan oleh total bobot anak lahir dan total bobot badan sapih umur 90 hari. Hasil perhitungan produktivitas induk pada Tabel 5, menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produktivitas induk dari 17,54 kg pada kambing kacang meningkat menjadi 20,52 kg pada kambing hasil persilangan (Boerka Galaksi Agrinak F1) dan tidak jauh berbeda pada Boerka F2 yaitu 20,05 kg. Sedangkan laju reproduksi induk Boerka Galaksi Agrinak F2 adalah sebesar 1,79 ekor/induk/tahun tidak berbeda dengan laju reproduksi pada kambing Boer.

Tabel 5. Komponen reproduksi dan produktivitas induk kambing dikelompokkan berdasarkan bangsa induk

Bangsa induk	Komponen Reproduksi		
	Rerata bobot sapih (kg)	Laju reproduksi induk (ek/induk/th[b])	Produktivitas induk (kg/e/th)
Kambing kacang*	10,2	1,72	17,54
Kambing Boerka Galaksi Agrinak F1*	11,4	1,89	20,52
Kambing Boerka Galaksi Agrinak F2*	11,2	1,79	20,05
Kambing Boerka Galaksi Agrinak F3	11,5	1,63	18,75
Kambing Boerka Galaksi Agrinak F4	11,4	1,65	18,81
Kambing Boer*	20,5	1,80	36,90

Sumber: *Elieser (2017)

Kualitas semen Kambing Boerka Galaksi Agrinak. Penilaian terhadap kualitas semen penting dilakukan karena faktor inilah yang menggambarkan sifat-sifat semen, yang meliputi volume semen, motilitas sperma, konsentrasi atau jumlah spermatozoa per mililiter semen dan abnormalitas sperma penting dilakukan.

Volume semen Kambing Boerka Galaksi Agrinak 0,93 ml. Angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan volume semen yang dihasilkan oleh kedua tetuanya yaitu 1,42 ml pada Boer (Hastono 2002) dan 1,62 ml pada kambing Kacang (Soeparna 1994).

Konsentrasi sperma Galaksi Agrinak 2,274 berada dalam kisaran normal yaitu 1,800-4,000 juta sel, ml^{-1} (Devendra & Burns 1994). Persentase spermatozoa hidupnya 86,85 juta sel, ml^{-1}lebih tinggi bila dibandingkan dengan kambing Kacang dan PE namun lebih rendah dari Boerawa.

Tabel 6. Kualitas semen Kambing Boerka Galaksi Agrinak, Kacang, PE dan Boerawa

Rumpun	Kualitas semen				
	volume semen (ml)	motilitas sperma (%)	konsentrasi sperma	spermatozoa hidup (%)	Abnormalitas sperma (%)
Boerka Galaksi Agrinak	0,93[a]	81[b]	2,274	86,85[bc]	2,38[a]
Kacang	0,78[a]	66[a]	2,188	80,25[a]	2,77[a]
PE	0,83[a]	75[b]	2,232	83,37[ab]	2,42[a]
Boerawa	1,02[a]	88[c]	2,290	89,67[c]	1,98[a]

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

2.2.4. Karakteristik dan Mutu Karkas Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Pada umur pemotongan 1 tahun, persentase bobot karkas segar dan layu pada kambing Kacang lebih baik dibandingkan dengan kambing Boer dan hasil persilangannya. Persentase bobot tulang paling tinggi dijumpai pada kambing Boer dan kecil pada kambing Kacang. Persentase bobot daging dilayukan paling tinggi dijumpai pada kambing Kacang dan semakin berkurang pada kambing kambing Boer.

Persentase bobot potongan komersial karkas yang paling tinggi diperoleh pada paha belakang *(leg)*, kemudian diikuti pada bagian bahu *(shoulder)*, pinggang *(loin)*, bagian bawah dada *(breast)*, leher *(neck)*, dada *(rack)*, paha depan *(shank)* dan paling rendah dijumpai pada bagian perut *(flank)*.

Tabel 7. Komparatif karakteristik karkas kambing Kacang, Kambing Boer dan Kambing Boerka Galaksi Agrinak

Parameter	Bangsa		
	Kacang	Boer	Boerka Galaksi Agrinak
Bobot hidup (kg)	20,28±0,95[c]	27,50±0,71[a]	21,57±0,81[bc]
Bobot karkas segar (%)	44,4±1,3[b]	39,6±0,50[a]	40,9±1,2[b]
Bobot karkas layu (%)	43,6±1,29[a]	35,2±0,35[c]	39,7±1,15[b]
Penyusutan (%)	0,5	4,4	1,2
Bobot Karkas Layu Bagian Kanan (gr)	4515	4965	4290
Bobot Tulang (%)	17,1±0,40[b]	19,8±0,21[a]	19,4±0,81[a]
Bobot Daging (%)	79,3±0,78[a]	68,3±0,07[d]	74,4,3±0,96[b]
Bobot Lemak (%)	2,7±0,25[d]	10,8±0,21[a]	5,2±0,75[c]
Bobot Jaringan Ikat (%)	0,9±0,25[a]	1.2±0,07[a]	1,01±0,17[a]

Sumber: Elieser (2012)

Tabel 8. Bobot potongan komersial setengah karkas dan persentasenya terhadap bobot karkas yang telah dilayukan

Parameter	Bangsa		
	Kacang	Boer	Boerka Galaksi Agrinak
Bobot karkas layu (g)	4545	4765	4290
Bobot paha belakang (%)	33,2±0,92[c]	35,0±0,00[b]	36,3±0,31[c]
Bobot pinggang (%)	8,3±0,31[bc]	8,1±0,14[bc]	7,8±0,40[b]
Bobot dada (%)	8,8±0,20[c]	6,9±1,4[b]	8,5±0,50[a]
Bobot bahu (%)	14,6±1,11[a]	14,1±0,14[a]	13,9±0,12[a]
Bobot leher (%)	12,7±0,31[a]	11,3±0,14[b]	11,9±0,61[b]
Bobot paha depan (%)	3,9±0,31[c]	4,50±01,4[bc]	5,0±0,40[a]
Bobot bagian perut (%)	2,5±0,76[b]	4,6±0,00[a]	2,0±0,20[b]

Sumber: Elieser (2012)

2.2.5. Daya Tahan Terhadap Penyakit Parasit

Kambing Boer dan hasil persilangannya lebih resisten terhadap infeksi cacing *Haemonchus contortus* dibandingkan dengan kambing Kacang. Terdapat variasi antara individu kambing di dalam bangsa terhadap resistensi cacing *Haemonchus contortus*. Kambing jantan lebih mampu bertahan pada populasi cacing di saluran pencernaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan betina (Elieser, 2012). Tabel 9 mengindikasikan bahwa bangsa kambing memberikan pengaruh terhadap tingkat resistensi atau ketahanan kambing untuk melawan infeksi cacing haemonchus. Rerata jumlah telur cacing/g *feces* pada kambing jantan dan pada betina dikelompokkan berdasarkan bangsa anak.

Tabel 9. Rerata jumlah telur cacing/g feses pada kambing Kacang, Boerka Galaksi Agrinak dan Boer

Minggu ke	Kacang		Boerka (50B;50K)		Boer	
	Betina	Jantan	Betina	Jantan	Betina	Jantan
0	0	0	0	0	0	0
2	220±20,2[a]	30±3,5[a]	180±26,1[a]	594±81,9[a]	0[a]	72±4,6[a]
4	956±116,8[a]	382±31,1[a]	370±25,5[ba]	1278±137,7[a]	0[b]	1514±298,4[a]
6	9620±687,1[a]	6457±726,21[a]	6540±41,4[ba]	5707±555,3[a]	1458±45,2[b]	8775±636,4[a]
8	3900±1612,2[a]	3240[a]	-	5452±329,5[a]	3030±146,1[a]	4455±301,9[a]
10	5610±1739,5[a]	2340[a]	-	3452± 17,1[a]	2604±293,2[b]	3132±205,9[a]

[a, b] Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada kambing Boerka Galaksi Agrinak (50B;50K) perkembangan telur cacing dalam fesesnya semakin lambat dan rerata populasinya semakin kecil. Hal ini menunjukkan kambing Boerka Galaksi Agrinak resisten atau tahan untuk menahan perkembangan infeksi cacing *haemonchus*.

III. Metodologi

3.1. Kerangka Pemikiran

Indonesia belum mampu memenuhi permintaan ekspor yang mempersyaratkan bobot kambing tertentu (30-40 kg) dengan jumlah yang cukup secara kontinu. Faktor pembatasnya adalah kemampuan genetis kambing lokal dan jumlah kambing yang mampu dipelihara petani. Upaya percepatan ekspor dapat dilakukan dengan mengintroduksikan bibit kambing unggul dan menyeleksi kambing yang dimiliki oleh petani. Sistem budi daya mesti diubah, dari budi daya yang bersifat sambilan dan tradisional menjadi sistem budi daya yang profesional dengan menerapkan prinsip-prinsip pembibitan dan adopsi teknologi pada setiap rangkaian budi daya. Ketersediaan sumber pakan perlu ditingkatkan melalui introduksi hijauan pakan ternak unggul serta pengolahan pakan dari berbagai sumber bahan hasil samping pertanian dan perkebunan. Pakan ekonomis yang siap saji dalam bentuk *hay*, silase, wafer dan *pellet* akan semakin meningkatkan jumlah kambing yang mampu dipelihara oleh satu keluarga petani. Komponen yang tidak kalah penting yang perlu dipersiapkan dan dikembangkan adalah kelembagaan petani. Petani perlu berkolaborasi dengan petani-petani lain dalam bentuk kelompok tani yang selanjutnya dapat berkembang menjadi kelembagaan yang lebih besar (seperti koperasi) untuk mengelola sebuah kawasan peternakan kambing terpadu. Agar semua rangkaian upaya percepatan ekspor tersebut dapat berjalan dengan baik, maka peningkatan kapasitas SDM petani menjadi hal strategis yang harus dilakukan melalui bimbingan teknis, penyuluhan, pendampingan dan gelar teknologi serta kegiatan diseminasi lainnya.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Kegiatan Pengembangan Kawasan Peternakan Kambing Terpadu Dalam Mendukung Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks) secara umum terdiri dari 4 komponen kegiatan, yaitu : seleksi induk kambing yang dimiliki peternak untuk disilangkan dengan pejantan unggul Boer, introduksi hijauan pakan ternak unggul, peningkatan kapasitas SDM petani, pengembangan kelembagaan petani. Setiap komponen kegiatan akan dilaksanakan secara bertahap dan terintegral dengan melibatkan petani dan *stakeholder* dalam setiap tahapan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, sampai tahap memonitor dan evaluasi. Dengan dilibatkannya petani menjadi pelaku utama (subjek) program, diharapkan kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dengan keterlibatan penuh dari semua petani koperator, sehingga diharapkan selama 4 tahun (2021-2024) akan terbentuk sebuah kawasan peternakan kambing terpadu yang dikelola oleh sebuah lembaga yang dimiliki oleh seluruh petani di kawasan dalam mendukung ketersediaan daging dalam negeri dan Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks).

3.2.1. Waktu dan Tempat

Kegiatan Pengembangan Kawasan Peternakan Kambing akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan Desember 2021 di Kabupaten Deli Serdang, Sumatra Utara.

3.2.2. Tahapan Kegiatan

Persiapan Kegiatan

Persiapan kegiatan merupakan serangkaian aktivitas yang dilakukan sebelum kegiatan utama untuk menjamin agar setiap komponen kegiatan dapat berjalan dengan baik, terencana, tepat dan mudah dievaluasi. Kegiatan awal adalah penentuan calon petani dan calon lokas (CPCL). Aktivitas tersebut meliputi koordinasi dan sosialisasi dengan *stakeholder*, *Participatory Rural Appraisal* (PRA), dan penetapan petani koperator.

A. Koordinasi dan sosialisasi kegiatan dengan stakeholder

Kegiatan ini bertujuan untuk memaparkan kepada pihak terkait tentang konsep, urgensi, manfaat dan tahapan kegiatan, sehingga diharapkan semua pihak dapat memberikan masukan penyempurnaan konsep dan perencanaan kegiatan serta bersedia mendukung semua rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan. *Stakeholder* yang dilibatkan di antaranya BPTP Sumatra Utara, Dinas Peternakan, Kab Deli Serdang Provinsi Sumut, pemerintah desa dan kecamatan, serta instansi terkait lainnya. Kegiatan ini juga bertujuan untuk menetapkan lokasi dan petani koperator yang tepat sebagai pelaksana serta melakukan persiapan pelaksanaan *Participatory Rural Appraisal* (PRA).

B. Participatory Rural Appraisal (PRA)

Participatory Rural Appraisal (PRA) merupakan sebuah pendekatan analisis agroekosistem untuk mengkaji potensi sumber daya dan permasalahan yang ada pada usaha ternak kambing yang telah dilaksanakan oleh peternak pada lokasi kegiatan. Dari analisis tersebut juga dikaji peluang dan alternatif kebijakan yang dapat diambil untuk pengembangan usaha ternak kambing.

Dalam pelaksanaan kegiatan PRA, untuk menghindari bias dalam interpretasi informasi dilakukan analisis data dan informasi dengan teknik **"Triangulasi"** (minimal kesimpulan bersumber dari informasi serba segitiga). Triangulasi tersebut meliputi pembentukan tim pelaksana PRA (terdiri dari Loka Penelitian Kambing Potong, BPTP Sumut), teknik analisis sumber informasi (data sekunder, wawancara, dan observasi lapangan), serta pemilihan responden *Focused Group Discussion* (FGD) (petani, tokoh, dan pedagang). Pendekatan ini diharapkan mampu menghindari bias analisis yang terlalu besar dan menghasilkan kesimpulan yang memiliki akurasi tinggi. Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Penelusuran Data sekunder

Pelaksanaan PRA dilapangan diawali dengan pengumpulan data sekunder dari lokasi PRA yang meliputi analisis peta desa, monografi desa, populasi ternak di Kabupaten/Kota, pola tanam yang diterapkan masyarakat, luas lahan pertanian, populasi kambing dan ternak lain, lahan perkebunan dan luas hutan yang ada di wilayah Kabupaten/Kota dan sumber data lainnya yang diprediksi mampu sebagai tambahan analisis.

Diskusi Kelompok (Focused Group Discussion/FGD)

Diskusi kelompok dilakukan secara bertahap dengan anggota kelompok peternak desa lokasi. Diskusi diawali dengan perkenalan anggota Tim PRA, dilanjutkan dengan wawancara kelompok mengenai aspek pertanian dan peternakan secara keseluruhan untuk mendapatkan gambaran awal dari wilayah kegiatan. Peserta diskusi meliputi tokoh masyarakat desa, petani, peternak kambing, pedagang hasil pertanian dan peternakan, dan penyuluh pertanian setempat. Hal ini dilakukan dalam rangka menggali informasi yang akurat sesuai dengan persepsi pelaku usaha, maupun pelaku kebijakan ditingkat desa sebagai arah rekomendasi.

Observasi Lapangan

Observasi lapangan dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi kandang yang ada di lokasi kegiatan. Dan dilakukan penimbangan beberapa ekor kambing yang diambil secara acak. Tujuan penimbangan kambing ini adalah untuk memperoleh gambaran mengenai performan kambing yang ada di lokasi. Dalam observasi lapang juga dilakukan diskusi secara mendalam dengan beberapa petani, peternak, dan lainnya dalam upaya melengkapi

penggalian data dan informasi. Penggalian informasi dilengkapi dengan quisoner terstruktur untuk memperoleh data yang lebih lengkap.

Analisis Data dan Informasi

Dalam kegiatan PRA ini topik pengamatan sudah ditentukan yakni ”Strategi Model Pengembangan Usaha Ternak Kambing dalam upaya merancang Model Kawasan Peternakan Kambing Terpadu Dalam Mendukung Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks). Analisis yang akan dilakukan difokuskan pada aspek daya dukung pakan ternak kambing, strategi pemberian pakan yang optimal, strategi pembibitan dan budi daya, serta analisis kelembagaan dan kalayakan model pengembangan kawasan yang tepat untuk direkomendasikan.

Pemaparan hasil PRA kepada staskeholders

Hasil PRA disampaikan dan dirumuskan bersama dengan seluruh *stakeholder* baik yang terlibat langsung dalam PRA maupun yang tidak. Hal ini dilakukan untuk menyamakan presepsi dari semua pihak terkait konsep dan peran masing-masing.

3.2.3. Pelaksanaan Kegiatan

A. Penetapan petani koperator

Petani calon pelaksana kegiatan terdiri dari petani inti dan petani plasma. Petani inti merupakan pelaksana utama kegiatan yang bertugas sebagai percontohan kepada petani lainnya (plasma) dalam melakukan usaha pemeliharaan kambing sebagai mata pencaharian utama/pokok. Pada petani inti, jumlah indukan kambing yang dipelihara akan dibantu menjadi 30 ekor sehinga dapat menjadi usaha utama/pokok. Kandang, pemanfaatan lahan dan kambing petani inti akan menjadi percontohan budi daya pembibitan ternak kambing Boerka unggul sebagai usaha pokok. Dengan demikian, pemilihan petani inti harus dilakukan dengan sangat selektif dan minimal harus mempunyai induk kambing 10 ekor. Demikian juga petani plasma, petani yang dipilih setidaknya memenuhi 3 kriteria, yaitu sudah berpengalaman memelihara kambing setidaknya 2 tahun, memiliki/mengolah lahan tanaman pangan atau perkebunan, serta bersedia melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan.

Penentuan koperator dilakukan berdasarkan hasil evaluasi dan kunjungan lapangan serta diputuskan dalam sebuah rapat penetapan petani stakeholder dengan stakeholder. Petani yang sudah berpengalaman melakukan budi daya kambing sistem pembibitan menjadi prioritas utama sebagai petani inti. Petani plasma ditetapkan secara bertahap dengan mempertimbangan pengalaman memelihara kambing, mampu menerima inovasi secara aktif, serta kooperatif dalam upaya kerja kelompok. Petani yang paling memenuhi dicanangkan sebagai pengembangan zona I (awal pengembangan), dan yang berikutnya dipersiapkan

sebagai calon koperator zona II, dan zona-zona berikutnya, sehingga pada gilirannya akan terbentuk kawasan peternakan kambing terpadu.

B. Seleksi Bibit

Kegiatan terdiri dari: seleksi induk kambing yang dimiliki peternak dan menyilangkannya dengan pejantan unggul Boerka dan peningkatan kapasitas SDM petani. Kegiatan pengembangan kambing Boerka berbasis kawasan dilakukan melalui pembibitan rakyat dengan metode inti dan plasma. Kelompok inti merupakan kelompok tani yang sudah memiliki pengalaman budi daya dan memiliki induk kambing minilal 10 ekor. Sedangkan kelompok plasma adalah kelompok tani yang dibina oleh kelompok tani inti atas pendampingan Loka Penelitian Kambing Potong dengan kepemilikan induk kambing berkisar 5 sampai 8 ekor. Kelompok inti jumlah indukannya akan digenapi 30 ekor agar dapat menjadi usaha ternak kambing sebagai usaha utama/pokok. Petani inti melakukan pemeliharaan dengan mengikuti SOP Pembibitan. Setiap anak yang lahir diberikan nomor ternak dan ditimbang sejak lahir dan setiap bulan sekali sampai ternak berumur 1 tahun. Perkawinan, pengobatan dan mutasi ternak dicatat dalam buku khusus dengan format yang sudah disiapkan. Bibit yang dihasilkan menjadi hak petani inti. Petani plasma mengembangkan bibit hasil keturunan dari persilangannya melalui program seleksi ke populasi sesuai indukan yang dimiliki peternak inti yaitu 30 ekor. Seluruh rangkaian pembibitan Kambing *Boerka Galaksi Agrinak* dilaksanakan dengan bimbingan dari Loka Penelitian Kambing Potong, BPTP Sumatra Utara dan Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang.

Seleksi dilakukan untuk calon pejantan dan induk. Seleksi calon pejantan dimulai dari bobot sapih, umur 6 (enam) dan 9 (sembilan) bulan. Kambing yang digunakan untuk calon pejantan diseleksi sejumlah 20 % dari populasi calon pejantan, memiliki bobot badan secara konsisten minimal lebih besar satu setandart deviasi dara rata-rata populasi mulai dari sapih sampai umur 9 bulan, postur tubuh seimbang, tidak cacat dan sehat. Kambing untuk calon induk diseleksi 50 % dari populasi calon induk. Seleksi dilakukan berdasarkan berdasarkan bobot badan, jumlah anak sekelahiran pada kelahiran sebelumnya dan tingkat kematian anaknya sebelum sapih. Kualitas genetis induk menjadi parameter pendukung, terutama untuk betina muda. Kegiatan seleksi ini dilakukan setelah petani megikuti bimtek pembibitan kambing Boerka yang diikuti oleh petani inti dan plasma. Kegiatan seleksi pada kelompok inti dilakukan oleh seluruh anggota kelompok dengan didampingi penuh oleh Loka Penelitian Kambing Potong dan dinas setempat. Sedangkan untuk petani plasma, pendampingan dibantu oleh anggota kelompok tani inti.

C. Peningkatan Kapasitas SDM Petani

Peningkatan kemampuan SDM yang dimiliki oleh petani dilakukan melalui bimbingan teknis, penyuluhan, pendampingan teknologi dan kegiatan diseminasi lainnya. Petani

dilibatkan dari awal dalam menyusun kegiatan-kegiatan yang diperlukan dalam budi daya dan pembibitan kambing terpadu, baik yang terkait dengan budi daya, kesehatan, reproduksi, recording serta teknologi lain yang diperlukan. Petani inti dan plasma terlibat aktif dalam pelaksanaan dan evaluasi efektifitas kegiatan. Dengan pelibatan petani dari perencanaan, pelaksanaan serta evaluasi dan tindak lanjut, diharapkan kegiatan yang akan dilakukan benar-benar bermanfaat dan dibutuhkan oleh petani, serta dapat dilaksanakan oleh petani secara terus menerus walaupun kegiatan sudah berakhir. Beberapa bimbingan teknis sebagai kemampuan dasar yang harus dimiliki petani di antaranya adalah sebagai berikut:

Bimbingan teknis budi daya dan pembibitan ternak kambing

Bimbingan teknis ini dilakukan diawal program untuk memberikan penjelasan umum serta keterampilan praktis budi daya ternak kambing. Pelatihan disajikan dengan metode *classroom* dan praktek langsung. Materi yang diberikan di antaranya adalah teknik umum budi daya ternak kambing, penyakit dan cara pengobatan, teknik penomoran dan pencatatan budi daya ternak kambing, managemen reproduksi ternak, serta materi pendukung lainnya.

Bimbingan teknis penerapan teknologi dan penguatan kelembagaan

Bimtek ini ditujukan untuk memberikan informasi dan bekal kemampuan kepada petani koperator untuk mengaplikasikan teknologi tepat guna berupa teknik pembibitan ternak rakyat, teknologi pengolahan pakan dari limbah pertanian dan perkebunan, teknologi pengobatan herbal bagi kambing, pengolahan feses dan urine kambing sebagai pupuk organik serta inovasi teknologi lainnya yang bermanfaat untuk meningkatkan pendapatan petani. Pelatihan ini juga memberikan bekal bagi petani dalam pengelolaan manajerial kelompok, pengembangan usaha, managemen pemasaran serta pengembangan modal dan jaringan usaha. Loka Penelitian Kambing Potong dan *stakeholder* yang terlibat melakukan supervisi terhadap implementasi inovasi teknologi pada koperator. Supervisi yang diberikan berupa pendampingan dan pembinaan dapat dilakukan secara rutin pada jadwal yang sudah disepakati dan atau permintaan khusus dari koperator untuk menangani kasus tertentu.

IV. Hasil Kegiatan Selama TA. 2021

Koordinasi dan sosialisasi kegiatan

Kegiatan koordinasi dilakukan sebelum kegiatan dilaksanakan. Pertama dilakukan koordinasi dengan Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang dengan memaparkan terlebih dahulu tentang konsep, urgensi, manfaat dan tahapan kegiatan yang akan dilaksanakan. Hasil koordinasi direkomendasikan kemungkinan lokasi kegiatan pengembangan integrasi kambing potong dengan tanaman jagung di tiga kecamatan yaitu: Kecamatan Mencirim,

Kutalimbaru dan Pancur Batu untuk sedang untuk kambing perah di Kecamatan Batang Kuis, Percut Sei Tuan dan STM Hulu.

***Participatory Rural Appraisal* (PRA)**

Tindak lanjut dari hasil pertemuan dengan Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang, dilakukan pembagian tim kunjungan lapangan mengingat lokasi yang berbeda sesuai dengan materi kegiatan. Tim Loka Penelitian Kambing Potong, BPTP Sumut melakukan kunjungan lapangan ke Kecamatan Mencirim, Kutalimbaru dan Pancur Batu sesuai dengan materi kegiatan Kambing Potong. Tim mengunjungi UPT BPP Will II Medan Krio dan UPT BPP Will VII.Tuntungan. Tim melakukan pertemuan dengan seluruh penyuluh pertanian yang bertugas di Wilayah BPP tersebut. Pada pertemuan dijelaskan tentang rencana kegiatan dan pemaparan oleh setiap penyuluh lapangan tentang potensi ternak kambing diwilayah masing-masing dan sumber daya manusia dan alam untuk mendukung pelaksanaan kegiatan. Hasil diskusi sementara ditetapkan lokasi kegiatan di Kecamatan Kutalimbaru yaitu Desa Sukarende dan Perpanden. Kemudian tim melakukan kunjungan lansung ke kandang peternak dan sekaligus berdiskusi dengan peternak. Hasil kunjungan ternyata populasi kambing pada ke dua desa tersebut belum mencukupi sehingga dicari alternatif desa lain untuk menambah populasi. Hasil berdiskusi dengan penyuluh pertanian sebelummnya, kemungkinan lokasi kegiatan pengembangan kambing Boerka berbasis kawasan diperluas ke desa Kutalimbaru kecamatan Kutalimbaru dan ke Kecamatan Pancur Batu yaitu di Desa Tuntungan, Pertampilan dan Durin Simbelang. Selanjutnya dilakukan kunjungan ke setiap desa tersebut, dijumpai beberapa peternak yang memenuhi syarat untuk mengikuti program kegiatan.

Langkah awal dimulainya kegiatan adalah dengan melakukan *Base Line Survey* wawancara langsung kepada petani dengan menggunakan kuesioner yang telah disusun. Berdasarkan hasil *base line survey* tersebut dapat diketahui tingkat pengetahuan petani tentang beternak kambing, potensi tenaga kerja dan lahan yang dimiliki sehingga dapat diseleksi petani peeternak sebagai peserdta program pengembangan kambing Boerka berbasis kawasan.

1. Seleksi Petani

- Telah dilakukan seleksi petani peserta program pengembangan kambing Boerka berbasis kawasan di Kecamatan Kutalimabaru dan Kecamatan Pancurbatu Kabupaten Deli Serdang. Adapun persyaratan agar dapat menjadi peserta program Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan adalah:
- Pengalaman beternak kambing minimal 3 tahun
- Memiliki minimal 3 indukan kambing Lokal yang dapat dikawinkan dengan pejantan unggul Boer.
- Bersedia mengikuti aturan pemeliharaan ternak kambing sesuai dengan bimbingan teknis yang diberikan.

Hasil seleksi telah ditetapkan peternak peserta pada 3 (tiga) desa di Kecamatan Kutalimbaru yaitu Desa Sukarende 14 KK peserta, Desa Kutalimbaru 3 KK peserta dan Desa Perpanden 25 KK peserta. Di Kecamatan Pancur Batu berjumlah 7 KK peserta meliputi desa Tuntungan, Pertampilan dan Durin Simbelang. Total populasi indukan yang dimiliki petani peserta pada ke 2 kecamatan tersebut berjumlah 303 ekor.

Telah ditetapkan 4 (empat) petani peternak sebagai inti masing-masing 1 (satu) peternak di Desa Perpanden, 1 (satu) peternak Desa Sukarende Kecamatan Kutalimbaru serta 1 (satu) peternak di desa Tuntungan, 1 (satu) peternak desa Durin Simbelang Kecamatan Pancur Batu. Persyaratan sebagai peternak inti adalah:

- Pengalaman beternak kambing minimal 3 tahun
- Memiliki minimal 10 indukan kambing Lokal yang dapat dikawinkan dengan pejantan unggul Boer.
- Bersedia mengikuti aturan pemeliharaan ternak kambing sesuai dengan bimbingan teknis yang diberikan.
- Memiliki lahan untuk ditanami hijauan pakan ternak (Indigofera, Stenotaprum) minimal 1.500 m^2 sebagai sumber bibit hijauan bagi anggota kelompok.
- Selama mengikuti program kegiatan bersedia mempertahan pemeliharaan induk sejumlah 25-30 ekor untuk evaluasi beternak kambing sebagai pendapatan utama.
- Bersedia dititipkan pemeliharaan pejantan unggul Boer pada saat musim perkawinan.

- Bersedia dititipkan induk kambing anggota pada saat minta kawin dengan pejantan unggul Boer.

2. *Penempatan 2 orang petugas lapangan untuk mengontrol perkawinan dan kesehatan kambing peserta setiap harinya*

3. *Pemberian paket bantuan kepada peserta*

- Peralatan Ternak dan Obat-obatan pada petugas lapangan.

  Pada petugas lapangan disiapkan peralatan ternak untuk menujang program perkawinan seperti Hasco alat untuk memasang identifikasi ternak (*ear tag*), *ear tag* atau nomor telinga ternak, timbangan ternak untuk menimbang bobot lahir, sapih dan umur 1 tahun dan buku perkawinan untuk mencatat perkembangan ternak. Selain itu diberikan juga alat kesehatan ternak berupa *drenching gun* (alat pemberi racun Cacing), spuit otomatis alat untuk menyuntik. Kunjungan pengontrolan perkembangan dan kesehatan ternak kambing kepada seluruh peserta oleh petugas lapangan dilakukan secara bergiliran. Namun, bila ada laporan dari petani peserta atau ketua kelompok ada kambing peserta yang sakit perlu penanganan segera maka petugas lapangan akan segera menaganinyaa tanpa menunggu waktu giliran kunjungan.

- Pada petugas lapangan disiapkan obat-obatan seperti:

  Anti Blod untuk pengobatan Tympani, Biodin untuk penambah tenaga, Gusanek untuk obat luka Luar, Jodium tinktur obat luka luar, Penstrep obat infeksi dalam, Ivomex obat untuk *scabies*, Alkohol obat pembersih luka, obat mata, Caloxy obat antibiotik untuk gangguan pencernaan, Vitamin B kompleks untuk meningkatkan nafsu makan. Khusus untuk obat racun cacing diberikan kepada kambing seluruh peternak peserta secara reguler setiap 3 bulan sekali.

4. *Indukan keturunan kambing Kacang sejumlah 70 ekor*

   Untuk mempercepat penambahan populasi kambing Boerka sebagai hasil persilangan pejantan unggul Boer dengan indukan kacang kepada 4 (empat) petani peternak sebagai inti diberikan bantuan indukan keturunan kambing kambing Kacang sejumlah 70 ekor (masing-masing menerima 15-20 ekor indukan).

5. *Bibit Hijauan Pakan Ternak*

   Bibit hijauan pakan ternak diberikan kepada peternak inti. Adapun bibit hijauan pakan ternak yang diberikan sejenis Indigofera (500-1000 polibag/inti) dan Stenotaprum atau rumput gajah kerdil. Bibit hijauan ini setelah berkembang di peternak inti akan menjadi sumber bibit untuk anggota kelompoknya.

6. *Konsentrat/Pakan Penguat Ternak*

   Konsentrat/pakan penguat diberikan hanya kepada peternak inti sebanyak 600 gr/ekor/hari. Pemberian konsentrat hanya pada peternak inti dimaksudkan agar peternak inti dapat mempertahan pemeliharaan indukan sebanyak 25-30 ekor dan sebagai percontohan kepada masyarakat bahwa pentingnya pemberian pakan tambhan pada pemeliharaan kambing untuk mencapai sekala ekonomi (pendapatan pokok).

7. *Peralatan untuk mendukung program perkawinan*

   Peralatan untuk mendukung program perkawinan diberikan kepada peternak inti yaitu Drenching Gun (alat pemberi racun Cacing), timbangan ternak untuk menimbang bobot lahir, sapih dan umur 1 tahun dan buku perkawinan untuk mencatat perkembangan ternak. Peralatan tersebut diberikan kepada peternak inti karena dalam kesehariannya perkawinan kambing petani dilakukan pada kandang peternak inti (pejantan unggul Boer dititip di Inti) sehingga peternak inti lebih mudah untuk melakukannya.

8. *Bantuan Ramuan Kandang*

   Pada umumnya kepemilikan kambing peserta berkisar 3 sampai 6 ekor indukan. Khusus peternak inti memiliki indukan sekitar 10 sampai 15 ekor dan luasan kandang yang dimiliki menyesuaikan dengan kepemilikan ternak kambingnya. Peternak int, selain sebagai percontohan kepada peternak lainnya tentang cara budi daya ternak kambing yang baik juga

merupakan percontohan kepada masyarakat sekitarnya bahwa beternak kambing dapat menjadi usha pokok. Agar usaha beternak kambing dapat menjadi usha pokok maka peternak minimal harus memelihara indukan kambing berkisar 25 sampai 30 ekor. Oleh karena itu kepada peternak inti diberikan bantuan kambing berkisar 15 sampai 20 ekor indukan agar indukan kambing yang dipeliharanya mencapai 25 sampai 30 ekor. Kondisi ini tentunya membutuhkan perluasan kandang agar dapat menampung sesuai dengan populasi yang dianjurkan. Untuk itu kepada setiap peternak inti diberikan bahan ramuan untuk perluasan kandang

9. *Pelaksanaan Program Perkawinan*

Sebelum program perkawinan dilaksanakan ternak kambing peserta seluruhnya diberikan racun cacing dan semua kambing peserta telah diberikan identifikasi berupa ear tag pada telinga. Perkawinan indukan kambing petani dengan pejantan unggul kambing Boer telah dilakukan mulai pertengahan bulan Agusutus sampai pertengahan bulan Oktober (2 bulan) tahun 2021. Awalnya perkawinan direncanakan semua kambing petani dikumpulkan pada suatu kandang di desa Mencirim untuk mempermudah pengontrolan perkawinan. Namun karena kapasitas kandang yang awalnya ditaksir cukup untuk 250 ekor indukan kambing, ternyata hanya mampu 150 ekor indukan. Perkawinan akhirnya ditempatkan pada 3 kandang yaitu kandang di desa Mencirim yang telah disiapkan sebelumnya, kandang di desa Perpanden milik peternak Inti dan kandang di desa Tuntungan milik peternak inti. Khusus untuk kandang di desa Perpanden indukan kambing petani tidak dikumpulkan dikandang tersebut selama musim perkawinan. Hanya indukan kambing milik inti dan pejantan Boer saja yang ditempatkan pada kandang tersebut selama musim perkawinan. Perkawinan kambing peserta terjadi bila terlihat indukan kambing minta kawin (birahi) kemudian peternak peserta mengantarnya ke kandang inti lalu dikawini pejantan Boer yang dititipkan pada kandang tersebut.

Hasil kegiatan perkawinan menunjukkan bahwa kebanyakan indukan kambing petani telah bunting muda saat dikirim ke kandang perkawinan, walaupun sudah diingatkan bahwa ternak yang bunting jangan dikirim ke kandang perkawinan. Akibat indukan yang bunting muda, perpindahan kandang dan perubahan menejemen pemeliharaan banyak induk kambing petani yang mengalami keguguran dan terdapat 6 ekor mengalami kematian. Selama 40 hari di kandang perkawinan, kambing yang menunjukkan gejala birahi relatif sedikit sehingga dilakukan pemasangan spon CIDR untuk mengertak birahi. Setelah 11 hari pencabutan CIDR banyak indukan yang minta kwain namun libido pejantan Boer yang dipersiapkan untuk mengawini sangat rendah. Untuk meningkatkan libido pejantan telah diberikan jamu, Fitsol untuk menambah vitalitas selain itu telah dilakukan penyuntikan hormon testoteron. Hasil perkawinan hinga bulan Desember sejumlah 48 ekor induk yang telah kawin dan kemungkinan mulai musim beranak sekitar bulan Februari sampai Maret tahun 2022.

Saat ini masih dititipkan pejantan Boer masing-masing satu ekor di kandang inti bertujuan untuk meningkatkan jumlah induk kambing petani yang bunting hasil perkawinan dengan pejantan Boer.

10. *Bimbingan Teknis Budi Daya Ternak Kambing*

Bimbingan teknis telah dilakukan kepada semua peternak peserta program RPIK kegiatan Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan. Bimbingan teknis bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan peternak peserta dalam budi daya ternak kambing terkhususnya dalam budi daya menghasilkan bibit kambing boerka. Bimbingan teknis yang telah dilakukan yaitu:

a. Pencegahan dan penangan penyakit pada kambing oleh drh. Indrawati Sendow dan drh. Zul Azmi

b. Pengaturan sistem perkawinan dan selkesi ternak dalam menghasilkan bibit kambing Boerka oleh Dr. Simon Elieser

c. Menejemen pemberian pakan berdasarkan status fisiologis ternak kambing oleh Dr. Simon P. Ginting.
d. Teknik recording dalam mendukung pencapaian bibit kambing Boerka
e. Teknologi pengolahan limbah padat dan cair ternak kambing oleh Dr. Nurzainah, USU
f. Peluang Bisnis Peternakan Kambing Domba di Sumatra Utara oleh Hendrik Nolsen Elson pengusaha peternakan Martabe Farm. Kebijakan Pengembangan Peternakan di Kabupaten Deli serdang oleh Rafli Sofyan Siregar,S.Pt, M.Pt Kabid Peternakan Deli Serdang
g. Menejemen Perbibitan ternak kambing oleh Dr. Eko Handiwirawan
h. *Succes story* usaha ternak kambing oleh Deny Wahyudi, Alfino Farm Tuntungan

Kesimpulan

1. Program Riset Pengembangan Inovativ Kolaboratif (RPIK) Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan dapat dilaksanakan dengan baik sesuai tahapan-tahapan yang yang direncanakan.
2. Peternak peserta cukup antusias terhadap program terlihat dari kesediaan mereka untuk menjual pejantan yang dimiliki.
3. Program Perkawinan sedikit terkendala disebabkan libido pejantantan Boer yang relatif rendah dan juga sebahagian besar indukan kambing yang dimiliki petani kebanyakan telah bunting kawin dengan pejantan lokal yang ada.

Saran

Mengingat waktu yang begitu singkat, perlu keberlanjutan kegiatan agar sasaran/tujuan dari kegiatan dapat tercapai.

Daftar Pustaka

Adawiyah RA, Rusdiana S. (2016). Usaha tani Tanaman Pangan dan Peternakan dalam Analisis Ekonomi di Peternak. Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan. 1:37-49.

Aryanto AT, Effendi I. 2015. Perancangan Model Pertanian Terpadu Tanaman-Ternak dan Tanaman-Ikan di Perkampungan Teknologi Telo, Riau. Jurnal Agronomi Indonesia. 43(2):168-78.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2019. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian.

Djoko P, Basuki SB, Setianti C. 2004. Peran ternak dalam sistem usaha tani di dataran tinggi lahan kering (Kasus Desa Canggal, Kecamatan Kledung, Kabupaten Temanggung). BPTP Jawa Tengah. http//litbang.deptan. go.id/jurnal/oc. Diakses 2018.

Elieser S. 2012. Performan Hasil Persilangan Antara Kambing Boer Dan Kacang Sebagai Dasar Pembentukan Kambing Komposit. [Disertasi]. Yogyakarta (Indonesia): Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada.

Eieser S, Destomo A. 2017. Sebaran warna kambing Boerka hasil persilangan kambing Boer dengan Kacang. Dalam: Puastuti W, Muharsini S, Inounu I, Bess Tiesnamurti, Kusumaningtyas E, Wina E, Herawati T, Hartati, Hutasoit R, penyunting. Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Diversifikasi Sumber Protein Asal Ternak. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 8-9 Agustus 2017. Bogor (Indonesia): IAARD Press. DOI: http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.315-321

Elieser S, et al. 2017. Penelitian Pembentukan Bibit Kambing Potong Unggul Dengan Metode Persilangan Antara Kambing Boer dan Kambing Lokal dan Teknologi Reproduksi Loka Penelitian

Kambing Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Laporan Kegiatan Tahun 2016.

Elieser S, et al. 2018. Penelitian Pembentukan Bibit Kambing Potong Unggul Dengan Metode Persilangan Antara Kambing Boer dan Kambing Lokal Dan Teknologi Reproduksi Loka Penelitian Kambing Potong. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Kementerian Pertanian. Laporan Kegiatan Tahun 2017.

Ginting SP. 2010. Beberapa alternatif skema percepatan perkembangan dan penyebaran bibit kambing Boerka. Prosiding Seminar Nasional. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Bogor. hlm. 246-255.

Hadija H. 2016. Kajian potensi pengembangan teknologi sistem integrasi tanaman jagung dan ternak model zero waste di Kabupaten Soppeng. J Agrotan. 2(02):68-84.

Handaka A, Hendriadi AT. 2009. Perpektif Pengembangan Mekanisasi Pertanian dalam Sistem Integrasi Ternak–Tanaman Berbasis Sawit, Padi, dan Kakao. Prosiding Workshop Nasional Dinamika dan Keragaan Sistem Integrasi ternak-Tanaman. Bogor (Indonesia):Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

Haryoto, Muhtadi, Rauf R. 2020. Peternak kambing Desa Sindon Kecamatan Ngemplak Boyolali. Jurnal Layanan Masyarakat. 4(1):36-42.

Rusdiana S, Praharani L, Adiati U. 2014. Prospek dan strategi perdagangan ternak kambing dalam merebut peluang pasar. Agriekonomika. 3(2):203-222.

Rusdiana S, Chalid T. 2019. Kebijakan pemerintah mendukung peningkatan usaha sapi potong di peternak. J Sosek Pertanian. hlm. 380-395.

Sinar Tani. 2019. Diminati Tiga Negara Peluang Ekspor Domba Kian Terbuka [Internet]. Tersedia dari: http://tabloidsinartani.com/detail/indeks/ternak/9389-Diminati-Tiga-Negara-PeluangEkspor-Domba-Kian-Terbuka.html.

Wachjar A. 2009. sistem pertanian terpadu (integrated farming system) [internet]. [cited 10 november 2020]. available from: https://slideplayer.info/slide/3129725/11/images/1/sistem+pertanian+terpadu+%28integrated+farming+system%29.jpg

Warintan SE, Wahyuni B, Listyorini FH. 2020. Sistem Pertanian Terpadu Dengan Sistem Kandang Paddock Untuk Meningkatkan Pendapatan. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. 4(1):133-139.

Wibowo B, Rusdiana S, Adiati A. 2016. Pemasaran Ternak Domba di Pasar Hewan Palasari Kabupaten Indramayu. Agriekonomika. 5(2). 85-93.

Lampiran 1. Nama Peternak Peserta RPIK, Kegiatan Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan

Lokasi: Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru

No	Nama	Jabatan	Alamat
1	Firdaus Ginting	Ketua Kelompok	Dusun V, Desa Sukarende
2	Sada Arihta Ginting	Anggota	Dusun I, Desa Sukarende
3	Jaya Barus	Anggota	Dusun I, Desa Sukarende
4	Sinar Sembiring	Anggota	Dusun lll, Desa Sukarende
5	Mus Muliadi Sembiring	Anggota	Dusun IV, Desa Sukarende
6	Beti Br Ginting	Anggota	Dusun Vl, Desa Sukarende
7	Imelda Br Ginting	Anggota	Dusun I, Desa Sukarende
8	Sri Mariati	Anggota	Dusun I, Desa Sukarende
9	Terang Ginting	Anggota	Dusun II, Desa Sukarende
10	Arifin	Anggota	Dusun II, Desa Sukarende
11	Sutra	Anggota	Dusun I, Desa Sukarende
12	Katarina Sembiring	Anggota	Dusun II, Desa Sukarende
13	Elieser Bukit	Anggota	Dusun II, Desa Sukarende
14	Marcopolo Purba	Anggota	Dusun Vll, Desa Sukarende

Lokasi: Desa Kutalimbaru, Kecamatan Kutalimbaru

No	Nama	Jabatan	Alamat
1	Egi Yona Keliat	Anggota	Dusun I, Kutalimbaru
2	Rustam Tarigan	Anggota	Dusun I, Kutalimbaru
3	Rustam Ginting	Anggota	Dusun II, Kutalimbar

Nama Peternak Peserta RPIK, Kegiatan Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan

Lokasi: Desa Perpanden, Kecamatan Kutalimbaru

No	Nama	Jabatan	Alamat
1	Isi Surbakti	Anggota	Dusun III, Desa Perpanden
2	Asnah Br. Ginting	Anggota	Dusun II, Desa Perpanden
3	Ishak Sinuraya	Anggota	Dusun III, Desa Perpanden
4	Kumala Sembiring	Anggota	Dusun II, Desa Perpanden
5	Efendi Tarigan	Anggota	Dusun III, Desa Perpanden
6	John Sefa	Anggota	Dusun III, Desa Perpanden
7	Sahabat Tarigan	Anggota	Dusun III, Desa Perpanden
8	Rosmita Barus	Anggota	Dusun II, Desa Perpanden
9	Julianus sitepu	Anggota	Dusun VI, Desa Perpanden
10	Ribut	Anggota	Dusun V, Desa Perpanden
11	Indra Gunawan	Anggota	Dusun V, Desa Perpanden
12	SadaukurSembiring	Anggota	Dusun I Desa Perpanden
13	Linda sitepu	Anggota	Dusun I Desa Perpanden
14	Sukono/ Suratno	Anggota	Dusun VIII, Desa Perpanden
15	Rusmawardi	Anggota	Dusun I Desa Perpanden
16	Rahmat	Anggota	Dusun I Desa Perpanden
17	Bukit PA	Anggota	Dusun I Desa Perpanden
18	Anna Br. Ginting	Anggota	Dusun VI, Desa Perpanden
19	Hendradinata Purba	Anggota	Dusun Vll, Desa Perpanden
20	Ratman	Anggota	Dusun VIII, Desa Perpanden
21	Selamat Riadi	Anggota	Dusun VIII, Desa Perpanden
22	Saroso	Anggota	Dusun VIll, Desa Perpanden
23	Yordano Surbakti	Anggota	Dusun VII, Desa Perpanden
24	Ruben Ginting	Anggota	Dusun VII, Desa Perpanden
25	Suryadi	Anggota	Dusun VII, Desa Perpanden
26	Darmanta Ginting	Ketua Kelompok	

Nama Peternak Peserta RPIK, Kegiatan Pengembangan Kambing Boerka Berbasis Kawasan

Lokasi: Desa Tuntungan, Pertampilan Dan Durin Simbelang, Kecamatan Pancur Batu

No	Nama	Jabatan	Alamat
1	Benteng Tarigan	Anggota	Pertampilan
2	Buladi	Anggota	Durin Simbelang
3	Mustafa Lingga	Anggota	Pertampilan
4	Edo	Anggota	Pertampilan
5	Sutarno	Anggota	Durin Simbelang
6	Hanafi	Ketua Kelompok	Dusun III, Durin Simbelang
7	Syayid Ahmad		Tuntungan

Inovasi Teknologi Kambing Perah Guna Meningkatkan Produksi Susu dalam Integrasi dengan Tanaman

Bess Tiesnamurti[1], Anneke Anggraeni[2], Simon P Ginting[3], Anwar[3], Alwiyah[3], M Ikhsan Shiddieqy[1], Gresy Eva Tresia[1], Rudi Ginting, Aulia R Hasyim

[1]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[2]Balai Penelitian Ternak
[3]Loka Penelitian Kambing Potong
besstiesnamurti@pertanian.go.id.

Ringkasan

Peluang meningkatkan produksi susu masih cukup besar, baik melalui peningkatan populasi dan produktivitas ternak maupun diversifikasi sumber susu. Salah satu ternak yang potensial sebagai ternak perah adalah kambing. Integrasi tanaman dan ternak kambing perah dalam satu unit usaha tani menyebabkan terjadinya kesinambungan antara produksi dan alokasi lahan serta sumber daya lainnya. Tanaman menghasilkan biomasa yang dapat dijadikan pakan ternak, sementara ternak menghasilkan pupuk kandang yang dapat dikembalikan ke lahan untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah. Konsep tersebut sesuai dengan sistem pangan sirkular (*circular food systems*), yang ditujukan untuk mengurangi limbah dari sistem pangan melalui pengurangan limbah sumber daya alam (*reduce*), penggunaan ulang produk pertanian yang tidak layak dikonsumsi manusia menjadi pakan (*reuse*), dan memanfaatkan hasil samping melalui berbagai pengolahan (*recycle & recover*). Peluang pengembangan usahatani tanaman dan ternak secara terpadu diareal pertanaman perkebunan, hortikultura, dan tanaman pangan sangat terbuka. Konsep usahatani terpadu yang melibatkan tanaman dan ternak telah diterapkan petani sudah sejak lama namun masih diusahakan dalam areal yang kecil dan dikelola secara tradisional. Hal ini berpeluang untuk dapat diperbaiki menjadi optimal dari apa yang telah diterapkan. Kegiatan ini bertujuan untuk: 1. Menghasilkan paket teknologi dan model integrasi kambing perah dan tanaman yang berkelanjutan; 2. Mengembangkan kambing perah unggul dan tanaman pakan toleran naungan di areal sentra tanaman; 3. Memberikan rekomendasi penggunaan bibit unggul kambing perah untuk integrasi kambing perah dan tanaman; 4. Meningkatkan kapasitas kelompok tani melalui serangkaian pembinaan budidaya kambing dan pasca panen guna memperoleh pendapatan yang layak.

Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah usaha ternak dan berdampak positif terhadap peningkatan produksi susu di wilayah tersebut serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang menurun akibat pandemi Covid 19. Kegiatan yang dilakukan berupa identifikasi wilayah dan mitra peternak melalui *baseline survey*, introduksi kambing perah, formulasi ransum berbasis hasil samping jagung dan aplikasinya untuk kambing perah, bimbingan teknis kepada peternak yang terlibat, dan identifikasi vegetasi dan emisi gas rumah kaca dari penggembalaan ternak di lahan sawit.

Kata Kunci: Kambing Anpera, Jagung, Produksi susu

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pertambahan jumlah penduduk setiap tahun menuntut peningkatan ketersediaan berbagai produk pangan, termasuk pangan asal ternak (Sutama 2011). Secara nasional, konsumsi protein hewani asal ternak baru mencapai 5,72 g/kapita/hari, masih di bawah rekomendasi Widyakarya Pangan dan Gizi, yaitu 6 g/kapita/hari. Dari jumlah tersebut, kontribusi terkecil berasal dari susu, yaitu 0,6 g/kapita/hari (Soedjana 2007). Di sisi lain, susu segar nasional hampir semuanya disuplai oleh sapi perah Friesian Holstein (FH), namun rerata produksi susu sapi FH pada kondisi pemeliharaan semi intensif di peternak rakyat hanya sekitar 2.798 - 3.471 kg/ek/lak atau sekitar 23-30 % dari potensi genetiknya. Budi daya

sapi perah nasional juga masih terkonsentrasi di Pulau Jawa. Sehingga, rendahnya konsumsi protein hewani asal ternak tidak terlepas dari kurangnya produksi susu dalam negeri.

Peluang meningkatkan produksi susu masih cukup besar, baik melalui peningkatan populasi dan produktivitas ternak maupun diversifikasi sumber susu. Salah satu ternak yang potensial sebagai ternak perah adalah kambing. Kambing perah dapat menjadi sebuah alternatif usaha peternakan untuk dikembangkan pada keterbatasan sumber daya lahan, sarana, dan keterampilan peternak (Anggraini et al. 2020). Kambing perah dapat dibudidayakan secara terintegrasi dengan tanaman pangan dan tanaman lainnya baik di Jawa ataupun di pulau lainnya. Dengan ukuran tubuh yang kecil, kambing perah akan lebih mudah untuk dipelihara dan dipenuhi kebutuhan pakannya oleh peternak. Interval beranak yang pendek (sekitar 8 bulan) dan jumlah anak sekelahiran yang biasanya lebih dari satu, akan meningkatkan populasinya secara cepat (Anggraeni et al. 2020).

Pengembangan peternakan kambing perah memiliki makna yang strategis dan berperan penting dalam struktur perekonomian daerah. Pengembangan tersebut berperan dalam meningkatkan fungsi ternak sebagai sumber penghasilan petani, penyerapan tenaga kerja, meningkatkan produksi susu, dan penghasil pupuk organik. Pemeliharaan ternak tersebut dilakukan sebagai bagian usaha tani dan dikelola sebagai usaha sampingan dengan modal yang terbatas, input rendah, skala usaha yang relatif kecil dan masih tergantung pada pakan lokal (Musofie et al. 2000). Kondisi usaha ternak yang demikian ini merupakan kendala dalam menghadapi tantangan usaha peternakan untuk bersaing di pasar global, mengingat usaha yang bersifat subsisten tidak dapat menjamin suplai daging, susu, sapi bakalan secara kontinyu dengan harga yang bersaing (Hidayat et al. 2009).

Usaha integrasi tanaman-ternak akan mendatangkan berbagai keuntungan yaitu meningkatkan kualitas tanah dan produktivitasnya disebabkan adanya kotoran ternak serta menambah nilai tambah dari hijauan pakan ternak yang sebelumnya tidak dimanfaatkan (Basuno 1999). Hal ini sesuai dengan konsep sistem pangan sirkular (*circular food systems*). Konsep tersebut ditunjukkan dengan adanya pengurangan limbah dari sistem pangan melalui pengurangan limbah sumber daya alam (*reduce*), penggunaan ulang produk pertanian yang tidak layak dikonsumsi manusia menjadi pakan (*reuse*), dan memanfaatkan hasil samping melalui berbagai pengolahan (*recycle & recover*).

1.2. Dasar Pertimbangan

Justifikasi dari kegiatan ini adalah: (1) Hasil samping tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan dapat menjadi sumber pakan bagi kambing; (2) Berbeda dengan sapi perah yang akan berproduksi bagus pada lingkungan pemeliharaan suhu dingin, kambing perah dapat beradaptasi pada berbagai agroekosistem pemeliharaan, baik dataran rendah maupun

dataran tinggi; (3) Daun kelapa sawit, *cacao pod*, daun singkong dapat dipergunakan sebagai sumber serat bagi kambing perah dan dengan penambahan konsentrat hijauan dapat meningkatkan produksi susu; (4) Tersedia bibit unggul kambing perah (Anpera dan Sapera) yang berpotensial dipergunakan untuk meningkatkan produksi susu kambing; (5) Pengembangbiakan kambing di berbagai daerah akan membantu pemerintah untuk mengurangi angka *stunting*; (6) Membangun wilayah sumber bibit kambing perah di daerah yang mendukung.

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan Jangka Pendek

a. Menghasilkan paket teknologi dan model integrasi kambing perah dan tanaman yang optimal.
b. Mengembangkan kambing perah unggul dan tanaman pakan toleran naungan di areal tanaman.
c. Memberikan rekomendasi penggunaan bibit unggul kambing perah untuk integrasi kambing perah dan tanaman.
d. Meningkatkan kapasitas kelompok tani melalui serangkaian pembinaan budi daya kambing dan pasca panen guna memperoleh pendapatan yang layak.

1.4. Keluaran Yang Diharapkan

a. Formula pakan untuk kambing perah berbasis hasil samping tanaman
b. Varietas TPT adaptif dan tumpang sari dengan tanaman
c. Teknologi Pembesaran anak kambing perah

Keluaran per tahun			
2021	2022	2023	2024
(1) Informasi pemanfaatan hasil samping tanaman sebagai pakan kambing dan penerapan teknologi pakan berbasis hasil samping tanaman	(1) Teknologi pengolahan pakan berbasis hasil samping tanaman pokok	(1) Teknologi pakan tambahan terpilih untuk diterapkan pada kambing perah milik kelompok peternak	(1) Rekomendasi formula pakan dan pakan supplemen untuk kambing perah
(2) Evaluasi dan Introduksi varietas tanaman pakan ternak di areal tanaman	(2) Produktivitas tanaman pakan ternak adaptif naungan tanmaan pokok	(2) Produktivitas tanaman pakan ternak adaptif nau ngan tanaman pokok	(2) Rekomendasi varietas tanaman pakan ternak adaptif naungan tanaman pokok

(3) Perkawinan bibit unggul pejantan Saanen cross kambing perah guna meningkat kan produksi susu	(3) Produktivitas kambing perah (bobot badan, reproduksi dan produksi susu)	(3) Produktivitas kambing perah (bobot badan, reproduksi dan produksi susu	(3) Rekomendasi bibit unggul kambing perah terpilih
(4) Data produktivitas kambing perah (bobot badan, reproduksi dan produksi susu)	(4) Teknologi pembesaran anak kambing perah	(4) Kelompok Wanita ternak terlatih untuk pengolahan susu kambing	(4) Rekomendasi pembesaran anak kambing perah
	(5) Teknologi pengolahan susu kambing yang aplikatif		(3) Rekomendasi bibit unggul kambing perah terpilih

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Apabila sistem integrasi tak terputus ini dapat dikembangkan, maka dampak yang diharapkan akan muncul antara lain: (1) Daerah tersebut akan menjadi penyedia pakan kambing dari hasil samping tanaman pokok dalam suatu sistem yang tak terputus (*circular)*; (2) Penyediaan protein hewani dalam bentuk susu kambing untuk meningkatkan konsumsi susu nasional; (3) Sebagai calon kawasan bibit unggul kambing perah (Saanen Cross); (4) Pengembangan kambing perah di berbagai daerah akan membantu pemerintah mengurangi angka *stunting*; (5) Membangun kapasitas SDM dalam wujud kelompok peternak penghasil susu kambing, kelompok wanita tani pengolah susu, kelompok peternak penghasil bibit unggul kambing perah, kelompok peternak budi daya kambing perah, kelompok peternak penghasil pakan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kambing Perah

Populasi kambing di Indonesia sekitar 18,9 juta ekor (Ditjen PKH 2019). Beberapa rumpun kambing yang ada di dunia yang termasuk kambing perah antara lain: kambing Saanen, Toggenburg, British Alpine, Nubian, Jamnapari, dan Peranakan Etawah (PE) (Sutama 2007). Berbagai macam bangsa kambing baik lokal maupun eksotik berkembang di Indonesia. Namun, secara umum kambing Peranakan Etawah (PE) telah cukup dikenal sebagai kambing dwiguna, tipe perah dan sekaligus penghasil daging. Kambing PE merupakan bangsa kambing hasil persilangan antara kambing kacang dengan kambing Ettawa. Kambing PE telah ditetapkan sebagai rumpun kambing lokal Indonesia melalui Kepmentan Nomor 695/Kpts/PD.410/2/2013. Karakteristik dari kambing ini adalah profil muka cembung, telinga panjang dan terkulai, tanduk melengkung ke belakang, dan pada jantan memiliki bulu jenggot yang panjang. Rerata bobot badan berkisar 41-54 kg dengan produksi susunya 1-3 liter/hari. Sutama (2007) melaporkan bahwa produksi susu kambing PE berkisar 136-253 kg/laktasi dengan masa laktasi 175-287 hari.

Persilangan kambing eksotik Saanen yang produksi susunya tinggi dengan kambing PE menghasilkan kambing silangan Saanen-Peranakan Etawah (Sapera). Kambing Sapera banyak dikembangkan di daerah Jawa Barat di mana produksi susu kambingnya sebesar 2-4 liter/hari di tingkat peternak (Diwyanto 2014; Iwantoro 2014). Selain persilangan kambing tersebut di atas, Balitnak melakukan pula introduksi kambing eksotik yaitu kambing Anglo-Nubian (AN) yang selanjutnya dilakukan persilangan dengan kambing PE yang disebut dengan kambing Anpera. Persilangan kambing PE (Sapera dan Anpera) menunjukkan produksi susu yang cukup baik. Produksi susu kambing PE, Sapera, dan AN yaitu 876 ml, 2.270 ml, dan 1,167 ml (Supriyati 2015).

2.2. Komposisi Susu Kambing

Menurut Badan Standarisasi Nasional (1998) pada acuan SNI 01-3141-1998 tentang susu segar adalah susu yang berasal dari ambing induk ternak yang sehat dan diperoleh dengan cara benar, yang kandungan alaminya tidak dikurangi atau ditambah sesuatu apapun dan belum mendapat perlakuan apapun. Susu kambing dari daerah tropis cenderung tinggi total padatannya terutama lemak dan protein, namun berkolerasi negatif dengan produksi susu (Sofyan & Sigit 1993). Susu kambing lebih berwarna putih dibandingkan dengan susu sapi karena tidak mengandung karoten dan prekursor vitamin A (Devendra 1980). Perbedaan utama antara susu kambing dan susu sapi adalah kandungan butiran lemak (*fat globule*) susu kambing yang lebih kecil sehingga lebih mudah dicerna (Devendra 1980). Kandungan kasein susu kambing tinggi histidin, aspartic, tyrosin. Selain itu susu kambing kaya akan *medium chain triglyseride* (MCT) meliputi asam kaproat (C6:0), asam kaprilat (C8:0), dan asam kaprat (C10:0), dengan metabolismenya tidak membutuhkan cairan empedu untuk mengemulsikannya (Aliaga et al. 2003). Lemak susu kambing yang mudah diserap dapat diubah menjadi energi secara cepat, meskipun mudah diserap MCT tidak menimbulkan risiko *atherogebic* (Aliaga et al. 2005).

Tabel 1. Komposisi susu kambing, sapi, dan kerbau

Jenis susu	TS	SNF	Lemak	Protein	Laktosa
Kambing	12.32-13.02	8.37-8.82	3.4-4.2	3.18-3.49	3.78-4.45
Sapi	13.29-14.20	8.37-8.83	4.2-5.5	3.19-3.62	4.45-5.31
Kerbau	17.88-19.18	9.04-9.68	7.9-8.8	4.11-4.74	4.67-5.27

Sumber: Kapadiya et al. (2016)

Secara umum, kontribusi paling penting susu kambing untuk mencukupi kebutuhan nutrisi manusia adalah protein dan mineral. Pasokan protein 32 g dari 1 liter susu kambing telah mencukupi 70% angka kecukupan gizi (AKG) harian ibu menyusui/hamil (46 g) dan

mencukupi AKG harian anak usia 11 tahun (Devendra 1980). Suplai Ca sebanyak 1,7 g/liter susu kambing mencukupi angka AKG harian.

2.3. Pakan dan Nutrisi Kambing Perah

Pakan adalah salah satu pilar utama yang perlu diperhatikan untuk mendukung produktivitas ternak sesuai dengan kemampuan genetiknya. Di Indonesia, bahan baku pakan pakan banyak tersedia, namun dalam penyediaanya masih menghadapi masalah, di antaranya persaingan bahan baku pakan untuk kebutuhan lain, kandungan nutrisi yang rendah, teknologi pengolahan yang terbatas, industri, dan distribusi yang terbatas. Keterbatasan sumber pakan konvensional dapat di atasi dengan menggunakan bahan baku pakan berbasis produk samping tanaman dan industri pertanian. Sebab dilihat dari kelebihan utama ruminansia adalah mengubah pakan berserat menjadi daging dan susu.

Produk samping pertanian dipergunakan sebagai campuran pakan basal agar dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Pelepah, bungkil, dan kulit buah berbagai hasil samping perkebunan umumnya dapat digunakan sampai dengan taraf 30% dalam ransum dan semakin meningkat penggunaannya apabila dalam bentuk silase. Pelepah dan daun sawit dapat digunakan sebagai subtitusi rumput sebanyak 30% dalam ransum sapi potong, namun dapat ditingkatkan penggunaanya sampai dengan 50% jika dalam bentuk silase (Wan Zahari et al. 2003). Bungkil inti sawit dapat diberikan sebesar 58% dalam ransum sapi potong, tetapi yang ekonomis pada penggunaan 30% (Mathius 2008), sementara itu *solid* dapat diberikan sampai dengan 58% dalam ransum sapi (Mathius et al. 2004). Kulit buah kakao dapat digunakan sebagai penganti rumput sebanyak 40% dalam ransum, namun pertambahan bobot badan harian domba lebih optimal ketika kulit buah kakao diberikan dalam bentuk terfermentasi (Kamalidin et al. 2012). Londra & Sutami (2013) melaporkan bahwa penggunaan leguminosa dapat diturunkan hingga 30% pada ransum kambing PE setelah pemberian kulit kopi terfermentasi. Pucuk tebu memiliki kandungan protein dan lignin yang paling rendah dibanding produk samping pertanian lainnnya. Pucuk tebu dapat digunakan hingga 40% dalam ransum sapi potong (Sharma et al. 2012).

Kebutuhan nutrisi induk kambing Peranakan Etawah berdasarkan bobot badan metabolis ($BB^{0.75}$) yaitu bahan kering 17,27 g/kgBB/hari, protein kasar 17,27 g/kgBB/hari, dan *total digestibility nutrient* (TDN) 65,55 g/kgBB/hari (Aka et al. 2008). Marwah et al. (2010) melaporkan kebutuhan BK, PK, dan TDN kambing Peranakan Ettawa yang sedang laktasi adalah 1,867 kg/hari, 0,344 kg/hari, dan 1,105 kg/hari. Formulasi ransum besar pengaruhnya terhadap pola fermentabilitas rumen, dengan meningkatnya aktivitas mikroba akan meningkatkan kecernaan yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas ternak. Glukosa darah merupakan prekursor utama (±80%) untuk pembentukan laktosa susu (Suhardi 2011).

Laktosa disintesis dari glukosa diserap dari aliran darah oleh kelenjar ambing. Glukosa tersebut beserta dengan galaktosa merupakan prekursor utama laktosa susu (Hansen et al. 1962). Menurut Aghsaghali & Fathi (2012), kelenjar susu pada saat laktasi tidak dapat mensintesis glukosa dari prekursor lain karena tidak adanya glukosa-6-fosfatase sehingga tergantung pada suplai darah untuk kebutuhan glukosa. Prekursor sintesis lemak susu seperti serat kasar merupakan bahan pembentuk asam asetat dan butirat, kadar lemak susu dapat dipengaruhi oleh tingkat kecernaan terhadap serat (Suhardi 2011). Arora (1995) menyatakan bahwa produk akhir pencernaan serat yang utama adalah asam asetat yang sangat berpengaruh terhadap pembentukan lemak susu.\

2.4. Integrasi Tanaman-Kambing

Integrasi tanaman dan ternak kambing dalam satu unit usaha tani menyebabkan terjadinya kesinambungan antara produksi dan alokasi lahan serta sumber daya lainnya. Tanaman menghasilkan biomassa yang dapat dijadikan pakan ternak, sementara ternak menghasilkan pupuk kandang yang dapat dikembalikan ke lahan untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah.

Peluang pengembangan usaha tani tanaman dan ternak secara terpadu di areal pertanaman perkebunan, hortikultura, dan tanaman pangan sangat terbuka. Konsep usaha tani terpadu yang melibatkan tanaman dan ternak telah diterapkan petani sudah sejak lama namun masih diusahakan dalam areal yang kecil dan dikelola secara tradisional. Hal ini berpeluang untuk dapat diperbaiki menjadi optimal dari apa yang telah diterapkan (Diwyanto et al. 2002). Integrasi ternak dalam sistem usaha tani menurut Diwyanto & Masbulan (2001) sangat penting dalam hal: (1) Menjamin usaha tani akan berkelanjutan melalui diversifikasi jenis-jenis kegiatan untuk menghasilkan pangan bagi keluarga tani; dan (2) Memindahkan unsur hara dan energi antara ternak dan tanaman melalui pemanfaatan pupuk kandang dan penggunaan limbah petanian sebagai sumber pakan. Hadirnya komoditi ternak dan tanaman pangan di areal pertanaman kelapa dalam satu sistem usaha tani akan membuka peluang diversifikasi produk hasil dengan memasukan komoditi palawija, hortikultura, hijauan pakan ternak dalam satu unit usaha tani. Diwyanto & Handiwirawan (2004) menyatakan bahwa adanya keterkaitan antara usaha tani tanaman dan ternak ini membuat kedua kegiatan tersebut dapat saling bersinergi. Selanjutnya, keterkaitan tersebut dapat mengoptimalkan usaha agribisnis secara keseluruhan dalam satu sistem integrasi tanaman dan ternak yang diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan petani. Pada prinsipnya dalam sistem integrasi tanaman-ternak, teknologi yang diintroduksikan mencakup teknologi pakan, pengolahan hasil ternak, teknologi pengomposan atau pengelolaan kotoran, sistem

perkandangan dan inovasi veteriner, (Diwyanto & Handiwirawan 2004), serta manajemen budi daya yang mendukung konsep *low input farming*.

2.5. Emisi Gas Rumah Kaca

Indonesia First Biennial Update Report (1st BUR), melaporkan bahwa total emisi Gas Rumah Kaca dari semua sektor mengalami peningkatan sekitar 3,6%/tahun. Kontribusi pertanian hanya sekitar 7,8% dari total emisi GRK dengan peningkatan per tahun terhitung sebesar 1,3% untuk sektor peternakan. Meskipun kontribusi sektor pertanian masih kecil namun program pemerintah untuk swasembada pangan termasuk dari produk peternakan akan mendorong peningkatan luasan lahan pertanian maupun populasi ternak (Ditjen Pengendalian Iklim Kementerian Lingkungan Hidup 2012). Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan Surmaini (2011) untuk emisi GRK diprediksi akan terus bertambah di masa mendatang dengan meningkatnya kebutuhan pangan yang disebabkan oleh penggunaan lahan marginal dan peningkatan konsumsi daging dan susu.

Merujuk Samiaji (2009) pertambahan gas rumah kaca di atmosfer secara terus menerus akan menimbulkan pemanasan global. Pemanasan global adalah kejadian meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut dan daratan bumi yang dapat menyebabkan perubahan iklim yang sangat ekrstim, sehingga membuat pola musim semakin sulit diperkirakan. Dampak yang dapat dirasakan seperti longsor, kekeringan panjang, panas ekstrim pada saat turunnya kelembapan pada suatu kawasan tertentu, dan banjir akibat dari peningkatan intensitas curah hujan.

Sektor pertanian menyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 121.686 GgCO2e atau sebesar 12% dari total emisi GRK (KLHK 2018). Berdasarkan sumbernya, emisi diperoleh dari pembakaran biomassa lahan pertanian (2%), dan aktivitas peternakan (fermentasi enterik 11% dan kotoran ternak 1%). Pendekatan penerapan *low input farming* atau pemanfaatan kembali biomassa produk samping pertanian sebagai pakan dan pemanfaatan kotoran ternak untuk mengembalikan karbon ke lahan pertanian merupakan salah satu cara untuk mengurangi permasalahan pemanasan global. Selain itu, pemilihan jenis pakan sangat menentukan besar kecilnya gas metana yang dihasilkan ternak, sehingga efisiensi pakan ternak perlu dilakukan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Sistem integrasi tanaman-ternak merupakan salah satu model dalam upaya meningkatkan produksi dengan kualitas tinggi didukung dengan inovasi teknologi yang berorientasi pada *zero waste production system*. Integrasi ternak-tanaman merupakan sinergitas dalam usaha tani dengan menempatkan dan mengusahakan sejumlah ternak tanpa

mengurangi aktivitas dan produktivitas tanaman sekaligus meningkatkan produksi ternak. Kambing yang diintegrasikan dengan tanaman mampu memanfaatkan produk samping tanaman untuk pakan dan sebaliknya ternak dapat menyediakan bahan baku pupuk organik sebagai sumber hara yang dibutuhkan tanaman. Pendekatan yang dilakukan adalah pendekatan zona kawasan dan perwilayahan komoditas unggul, pendekatan hulu-hilir, dan pemasaran.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan ini mencakup memilih/menetapkan lokasi pengembangan pertanian terpadu, mengoptimalkan pola *zero waste*, membangun pabrik pakan mini berbahan lokal, meningkatkan kegiatan penelitian dan adopsi teknologi terhadap pengembangan kawasan integrasi ternak-tanaman, meningkatkan kinerja peternak melalui pelatihan, penyuluhan dan pendekatan kelembangaan kelompok tani, dan strategi pemasaran. Kegiatan ini merupakan kolaborasi penelitian survei, laboratorium, dan *field experiment*.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Untuk mencapai keluaran yang diharapkan, tahapan yang dilaksanakan pada kegiatan tahun 2021 meliputi kegiatan utama sebagai berikut:

3.3.1. Koordinasi dan FGD

Dalam upaya menjamin keberhasilan dan keberlanjutan program, maka sebelum pelaksanaan kegiatan inti terlebih dahulu dilakukan baseline survei dan FGD dengan *stakeholder*. *Baseline* survei dilakukan untuk menginvestigasi potensi agroekonomi peternak, kelompok dan sumber daya yang ada di lokasi. Keberhasilan program dapat dievaluasi dengan membandingkan kondisi setelah program dengan hasil baseline survei. FGD bertujuan untuk mematangkan konsep pemberdayaan peternak dengan mengakaji hasil *baseline* survei bersama *stakeholder* terkait, seperti dinas peternakan, penyuluh, tokoh masyarakat dan pelaku usaha. FGD juga berperan untuk menjelaskan dan menetapkan peran dari setiap stakeholder dalam pelaksanaan program.

3.3.2. Identifikasi penentuan wilayah pengembangan integrasi tanaman kambing perah

Karakterisasi lokasi berbasis tanaman pangan menggunakan metode PRA (*parcipatory rural appraisal*) pada lokasi yang memiliki potensi bagi penerapan model usaha kambing perah berbasis tanaman. Potensi wilayah dievaluasi berdasarkan daya tampung lahan tanaman untuk kambing perah.

3.3.3. Identifikasi bahan formula pakan berbasis produk samping pertanian

Bahan pakan yang potensial di lingkungan pengembangan diinventarisasikan dengan melihat potensi produksi dan kualitas nutrisinya. Setelah itu, disusun dalam suatu formula ransum untuk diberikan kepada ternak kambing perah untuk memperoleh koefisien teknis untuk penyusunan pakan kambing perah yang dapat digunakan sebagai standar untuk formulasi pakan ekonomis dengan menggunakan produk samping pertanian.

3.3.4. Introduksi bibit kambing perah

Bibit pejantan dan bibit betina unggul kambing perah didapatkan dari Balai Penelitian Ternak. Introduksi bibit dilakukan untuk memperbaiki potensi genetik ternak lokal yang ada di wilayah pengembangan. Dengan mempergunakan pejantan unggul tersebut, maka dilakukan perkawinan dengan kambing perah yang dipelihara oleh kelompok peternak.

3.3.5. Pelatihan/bimbingan teknis

Pelaksanaan bimbingan teknis atau pelatihan dilakukan dengan tujuan meningkatkan keahlian SDM mitra peternak tentang budi daya beternak kambing perah meliputi manajemen pemeliharaan, teknologi pakan berbasis sumber daya lokal, pengolahan susu, serta penguatan kelembagaan kelompok ternak dan pengembangan usaha. Pelatihan didukung dengan praktek penerapan pengolahan pakan/susu/limbah dan pembagian panduan teknis kepada kelompok untuk bahan materi yang dapat dipelajari lebih lanjut oleh kelompok.

3.3.6. Pemeliharaan kambing perah yang diintegrasi dengan tanaman

Pemeliharaan dilakukan selama 3 (tiga) bulan dengan menggunakan 80 ekor kambing perah. Ternak diberi ransum sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya menurut NRC (2007). Induk kambing perah dikawinkan dengan bibit unggul dan selama masa laktasi diberikan pakan yang diujikan. Pengambilan data *in vivo* (kinerja produksi dan reproduksi) diambil sepanjang masa pemeliharaan ternak seperti bobot badan dilakukan setiap minggunya, sementara konsumsi pakan dan produksi dilakukan setiap harinya. Cuplikan pakan dan tanah diambil baik sebelum dan sesudah introduksi teknologi untuk merepresentasikan kualitas pakan dan tanah akibat introduksi integrasi tanaman-ternak.

3.3.7. Peubah yang diamati

Peubah yang diamati adalah kinerja produksi susu, reproduksi, dan potensi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan. Data dikumpulkan pada tahap awal penelitian maupun sesudah menerapkan sistem integrasi, antara lain:

1. Kinerja produksi susu dievaluasi dari kajian *in vitro* dan *in vivo*. Parameter *in vitro* yang diamati antara lain kualitas pakan, kecernaan bahan kering dan bahan organik, VFA,

NH_3, dan produksi gas. Sementara parameter *in vivo* yang diamati meliputi konsumsi, pertambahan bobot badan, produksi susu, dan komposisi susu.

2. Potensi emisi GHG metana diperoleh dengan identifikasi emisi dari hijauan pakan, dan enterik.

Kualitas tanah dievaluasi dari analisis komposisi kimia tanah, hasil produksi hijauan dan produksi tanaman pokok.

IV. HASIL KEGIATAN

4.1 Identifikasi lokasi dan keragaan peternak kambing perah di Kab. Deli Serdang (*Baseline survey*)

Kegiatan identifikasi lokasi riset dilakukan melalui *baseline survey* di Kabupaten Deli Serdang. Pelaksanaan *baseline survey* dilakukan guna menginvestigasi potensi agroekonomi peternak, kelompok dan sumber daya yang ada dilokasi. Pelaksanaan *baseline survey* dilakukan dari tanggal 7-11 Juni 2021 yang melibatkan 8 satker di bawah Litbang Pertanian, antara lain : Puslitbangnak, Balitnak, BB Litvet, BB Pascapanen, BB Mekanisasi, BB2TP, BPTP Sumatra Utara, Lolit Kambing Potong (Lolitkambing). Adapun lokasi Base Line survey dilakukan di kecamatan Kutalimbaru, Pancur Batu, Sunggal, Percut Sei Tuan dan STM Hilir. Sebanyak 166 responden (144 responden peternak kambing pedaging-petani jagung dan 22 responden peternak kambing perah). Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa ke-5 lokasi tersebut berpotensi untuk pengembangan kambing-jagung.

Tabel 2. Kondisi wilayah Kabupaten Deli Serdang

Kecamatan	Populasi kambing (ekor)	Luas panen (ha)	Perkiraan pruduksi (ton)	Produktivitas (kw/ha)
Gunung Meriah	95			58.17
S.T.M. Hulu	888	545**	3.170	58.17
Sibolangit	1.590	390	2.269	58.17
Kutalimbaru	15.293	4.890*	28.445	58.17
Pancur Batu	1.4135	1.787*	10.395	58.17
Namo Rambe	3.083	251**	1.460	58.17
Biru-Biru	3.823	771**	4.485	58.17
S.T.M. Hilir	5.796	991**	5.765	58.17
Bangun Purba	15.389	94**	547	58.17
Galang	4.954	77	448	58.17
Tanjung Morawa	10.193	1.029**	5.986	58.17
Patumbak	9.214	1.109**	6.451	58.17
Deli Tua	563	13	76	58.17
Sunggal	4.943	1.223*	7.114	2676
Hamparan Perak	17.529	460**	2.676	58.17

Kecamatan	Populasi kambing (ekor)	Luas panen (ha)	Perkiraan pruduksi (ton)	Produktivitas (kw/ha)
Labuhan Deli	2.507	345**	2.007	58.17
Percut Sei Tuan	14.554	5.016**	29.178	58.17
Batang Kuis	8.684	865**	5.032	58.17
Pantai Labu	5.779	128**	745	58.17
Beringin	2.539	99**	576	58.17
Lubuk Pakam	2.052	8,7	51	58.17
Pagar Merbau	2.513	111	643	58.17

Sumber: BPS Kabupaten Deli Serdang (2019) Kabupaten Deli Serdang Dalam Angka; Distan Kabupaten Deli Serdang (2021); * sentra utama ; ** pengembangan

Hasil dari *baseline survey* (Tabel 3) didapatkan bahwa sebagian besar responden peternak menjadikan usaha peternakan sebagai lahan pekerjaan utamanya dengan pengalaman <10 tahun. Hampir keseluruhan responden memilki aset lahan dan ternak sendiri yaitu luas lahan yang dikuasai adalah 1 ha dan jumlah ternak 21-50 ekor. Luas lahan tersebut merupakan luas lahan rata-rata petani di Indonesia, yang merupakan batas minimal dalam usaha pertaniannya. Dengan luas lahan yang relatif sempit jika digunakan untuk menghidupi keluarga dari usaha pertanian, maka sudah tepat apabila didukung dengan usaha ternak kambing yang tidak memerlukan lahan dan biaya yang lebih besar bila dibandingkan dengan usaha ruminansia besar (Hidayanti et al. 2013). Sistem pemeliharaan yang diterapkan oleh peternak adalah intensif. Dari hasil wawancara, didapatkan bahwa pengetahuan peternak terhadap teknologi pakan cukup bervariasi. Sebanyak 64% responden mengetahuan teknologi silase, sementara hanya 18% dan 36% mengetahui amoniasi dan urea molases blok. Penerapan teknologi silase belum dilakukan disebutkan karena kurangnya sarana dan prasarana yang dimiliki.

Tabel 3. Kharakteristik dan penguasaan aset peternak kambing perah di Kab. Deli Serdang

Uraian	Persentase	Keterangan
1. Karakteristik peternak		
Pekerjaan utama		
- Peternak	77%	
- Wiraswasta	18%	
- Lainnya	5%	
Pengalaman beternak (tahun)		
- 0-10	64%	
- >10-20	23%	
- >30-40	14%	
Sistem pemeliharaan intensif	100%	
Curahan waktu usaha kambing perah	3,5 jam	
2. Penguasaan aset lahan dan ternak		
Status kepemilikan lahan		

Uraian	Persentase	Keterangan
- Milik sendiri	82%	Jenis lahan:
- Bagi hasil	5%	a) Ladang 28,6%;
		b) sawah 7,1%;
		c) Kebun 14,3%;
- Lainnya*	14%	d) Pekarangan 50%;
		e) Kebun rumput 28,6%
Rata-rata luas kepemilikan lahan		
- < 1 Ha	61%	
- 1-1.5 Ha	28%	
- >3 Ha	11%	
Status kepemilikan ternak (milik sendiri)	100%	
Jumlah kepemilikan ternak (ekor)		
- 1-20	22,7%	
- 21-50	54,5%	
- >50	22,7%	

Hampir seluruh responden menjual susu segar dan terjual habis tiap harinya dengan harga Rp 35.000-50.000/liter. Penjualan daat ini banyak dilakukan dengan konsumen datang sendiri ke lokasi pemeliharaan kambing atau berdasarkan pesan antar. Jumlah permintaan produk susu segar meningkat selama masa pandemi Covid 19. Pada Tabel 4, dari penguasaan aset tersebut, responden diperkirakan mendapat penerimaan dari hasil susu sebesar Rp. 8.306.136

Tabel 4. Pemasaran produk usaha ternak kambing perah di Kabupaten Deli Serdang

Uraian	Nilai
Jumlah produksi susu (kg/bulan)	237,32
Harga penjualan per liter (Rp)	35.000
Penerimaan dari penjualan susu (per bulan)	8.306.136
Tempat pemasaran (kandang) (%)	77.28%
Sistem pembayaran (tunai) (%)	95.45%

Gambar 1. *Baseline survey* kambing perah di Kabupaten Deli Serdang

Tabel 5. SK CPCL Koperator Peternak Komoditas Kambing Perah Desa Tandukan Raga, Kecamatan STM Hilir

Nama	Jabatan	NIK	Alamat
Bambang Hariadi Pulungan	Sekretaris	1207080404900002	Dusun I Tungkusan, Tandukan Raga, Kec. STM Hilir Kab. Deli Serdang
Indra Irawan	Anggota	1207082712890002	Dusun I Tungkusan, Tandukan Raga, Kec. STM Hilir Kab. Deli Serdang
Ali Akbar Hamid	Anggota	1207080805780001	Dusun I Tungkusan, Tandukan Raga, Kec. STM Hilir Kab. Deli Serdang
M. Handika	Anggota	1207082005970001	Dusun I Tungkusan, Tandukan Raga, Kec. STM Hilir Kab. Deli Serdang

4.2. Introduksi bibit kambing perah

Sebanyak 25 ekor bibit kambing Anpera telah didiseminasikan di peternak kambing perah di Kecamatan STM Hilir, Kabupaten Deli Serdang. Distribusi bibit ternak dari Balitnak tersebut diterima pada tanggal 24 April 2021 yaitu 6 jantan dan 19 betina. Sampai saat ini, jumlah ternak yang masih hidup adalah sebanyak 8 ekor betina, sebanyak 17 ekor ternak mati disebabkan karena terjepit di palungan (3 ekor), malnutrisi dan ektoparasit (14 ekor). Mitra peternak kurang aktif dalam melaporkan perkembangan bibit ternak yang didiseminasikan. Tim peneliti baru mengetahui kematian saat sedang berkunjung ke lokasi, sehingga tidak didapatkan hasil nekropsi ternak yang mati. Berita acara kematian sebagai dokumen pendukung disajikan dalam Lampiran 2. Sebanyak 8 ekor ternak yang tersisa tersebut, telah dipindahkan ke lokasi kandang lain milik drh. Bobby Tarigan (Koord. HPDKI wilayah Sumut) di Kabupaten Karo, Sumatra Utara dan saat ini kondisi ternak sudah baik dan dapat beradaptasi.

Gambar 2. Introduksi Kambing Anpera di Kabupaten Deli Serdang

4.3. Bimbingan teknis budi daya kambing perah

Bimbingan teknis budi daya kambing perah telah dilaksanakan pada tanggal 30 September-1 Oktober 2021 di Kecamatan STM Hilir, Sunggal dan Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang. Pelaksanaan bimbingan teknis ini merupakan serangkaian kegiatan temu teknologi kemandirian pakan berbasis sumber daya lokal dan pemanenan perdana jagung di Kec. Kutalimbaru. Hadir sebagai narasumber dengan topik antara lain: Dr. Ir. Ma'ruf Tafsin, M.Si.

dan Dr. Andi Tarigan, S.Pt., M.Si. dengan topik “Budi Daya Kambing Perah dan Formulasi Ransum Berbasis Bahan Pakan Lokal”; drh. Anwar, M.Si. dengan topik “Manajemen Pengendalian Penyakit dan Sanitasi pada Kambing Perah”; dan Amri S.Pt. (Kasie Bidang Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Deli Serdang) dengan topik “Kebijakan Pengembangan Kambing Perah di Deli Serdang”.

Gambar 3. Bimbingan teknis budi daya kambing perah di Kabupaten Deli Serdang

4.4. Formulasi pakan berbasis hasil samping jagung dan aplikasinya untuk kambing perah

Aplikasi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu, salah satunya yang dikaji pada koorporator peternak kambing perah dari aspek nutrisi adalah pakan berbasis hasil samping jagung.

Ransum terdiri dari 45% hijauan dan 55% konsentrat. Ransum yang diujicobakan terdiri dari pelet indigofera, konsentrat formulasi, rumput gajah, silase *by product* jagung dengan isoprotein dan isoenergi (protein kasar sekitar 14% dan TDN 72%). *Feeding trial* terdiri dari 2 perlakuan yakni kontrol (pelet indigofera, konsentrat dan rumput gajah) dan perlakuan pembanding (pelet indigofera, konsentrat dan rumput gajah, silase jerami jagung). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian silase jagung sebagai substitusi rumput gajah terhadap performa kambing perah.

Sebanyak empat peternak kambing perah di Desa Tadukan raga kecamatan STM Hilir yang dijadikan mitra untuk penelitian ini, dari yang sebelumnya direncanakan lima peternak. Sebelum dilakukan uji coba pakan telah dilakukan persiapan seperti pemberian obat cacing dan telah melalui masa *preliminary* selama kurang lebih 1 minggu. Awalnya pakan yang diformulasi diperuntukkan untuk ternak dara, induk awal kebuntingan, induk kering sesuai persyaratan yang direkomendasikan NRC (2007). Akan tetapi, jumlah kambing perah yang dimiliki peternak sesuai dengan status fisiologis tertentu sangat terbatas, sehingga yang

terpilih adalah dari berbagai status fisiologis dengan pertimbangan bahwa ternak <5 tahun, minimal 2 ekor pada status fisiologis yang sama untuk dibandingkan.

Tabel 6. Komposisi pakan dan kandungan zat makanan ransum perlakuan (%)

Komposisi pakan	Perlakuan	
	T0	T1
Hijauan	**45,00**	**45,00**
Rumput gajah	35,00	17,50
Silase jerami jagung	-	17,50
Pelet *Indigofera* sp.	10,00	10,00
Kosentrat	**55,00**	**65,00**
Dedak padi	11,25	11,25
Bungkil kelapa	17,81	17,81
Premix	0,38	0,38
DCP	0,38	0,38
$CaCO_3$	0,19	0,19
Dedak Jagung	10,00	10,00
Onggok	15,00	15,00
Komposisi nutrien*		
Protein kasar (%)	13.82	14,11
Lemak kasar (%)	4.89	5,33
Total digestibility nutrient (TDN) (%)	72.05	72,60
BETN (%)	51,29	54,15
Kalsium/Ca (%)	0,92	0,86
Phospor/P(%)	0,60	0,55

Kebutuhan nutrisi PK dan TDN untuk kambing sedang laktasi di 10 minggu pertama adalah 12-17% dan 53-74% (NRC 2007; sumber gov.mb.ca/agriulture/livestock/goat /pdf/bta01 s08.pdf). Pakan formulasi penelitian sudah sesuai rekomendasi kebutuhan ternak tersebut, namun perlu dievaluasi untuk meninjau dampaknya kepada performa ternak penelitian. Evaluasi tersebut melalui analisis *in vitro* dan *in vivo*. Pada analisis *in vivo*, perbedaan manajemen dari mitra peternak akan dijadikan sebagai ulangan penelitian

Gambar 4. Pembuatan pakan silase jerami jagung

Performa kambing perah yang diberi perlakuan ransum berbasis hasil samping jagung disajikan dalam Tabel 7. Rerata bobot badan 35,91±11,73 kg dengan umur 1-3 tahun. Selama 30 hari pemeliharaan, menunjukkan bahwa cenderung terjadi peningkatan produksi susu dan konsumsi sementara untuk pertambahan bobot badan menurun dibandingkan dengan kelompok kontrol (T0). Peningkatan produksi susu ini juga disebabkan oleh beberapa faktor lain di antaranya adalah perbebedaan umur dan periode/masa laktasiternak. Menurut Hidayanti et al. (2013), penerapan demplot silase di Kelompok Peternak "Joyo Abadi" di Kabupaten Malang dapat meningkatan konsumsi pakan, produksi dan kadar lemak serta kadar protein susu kambing. Hal ini disebabkan oleh fisik silase yang berbau manis membuat palatabilitas lebih tinggi, sehingga konsumsi meningkat. Dengan meningkatnya konsumsi maka nutrisi pakan lebih ttinggi karena kadar protein pada silase lebih tinggi sebagai akibat dari tambahan mikroba yang tumbuh selama proses pemeraman dibanding tidak disilase.

Tabel 7. Performa kambing perah yang diberi ransum perlakuan

Parameter	Perlakuan	
	T0	T1
Konsumsi BK (gram/ekor/hari)	1.970,07±161,27	1.998,56±28,50
PBB (kg/ekor)	4,71±2,49	4,53±2,83
Produksi susu (liter/ekor/hari)	566,67±189,54	647,43±181,66

T0 = 100% rumput gajah; T1: 50% silase jerami jagung

4.5. Identifikasi produksi dan kualitas susu di koperator peternak di Kabupaten Deli Serdang

Perkembangan usaha ternak kambing perah di Kabupaten Deli Serdang cukup banyak diminai, hal ini dikarenakan mampu menghasilkan pendapatan harian. Pada umumnya ternak kambing yang dipelihara adalah Peranakan Etawah (PE), Sapera dan Jawarandu. Produksi susu yang dihasilkan oleh ternak kambing sangat dipengaruhi oleh jenis dan juga pakan yang diberikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati produksi dan kulaitas susu dari peternak kambing perah di Kabupaten Deli Serdang. Produksi susu diamati setiap hari selama tiga bulan. Ternak kambing yang diamati sebanyak 60 ekor dari 7 peternak yang tersebar di wilayah Kecamatan STM Hilir, Percut Sei Tuan dan Deli Tua. Berikut adalah pengelompokan kambing perah yang diamati berdasarkan umur kambing (Tabel 8).

Tabel 8. Rerata status fisiologis ternak kambing perah berdasarkan umur

Kelompok	Rerata bobot badan	rerata laktasi ke-	BCS
I1	34.78	1.2	3
I2	34.78	1.2	3
I3	37.015	2.1	3
I4	43.17	4.09	3.13

Produksi susu yang dihasilkan oleh kambing perah salah satunya dipengaruhi oleh pakan yang diberikan. Pakan yang diberikan oleh peternak di wilayah pengamatan antara lain rumput gajah, rumput odot, daun ubi kayu yang dilayukan, ampas kedelai, gaplek, kulit ubi, ampas tempe, jagung, menir kedelai dan ampas tahu. Peternak kambing perah di Deli Serdang biasanya mulai memerah ketika anak kambing tersebut akan disapih. Sehingga kebutuhan nutrisi anak kambing tersebut terpenuhi dengan baik. Adapun Tabel 8 menunjukkan produksi dan kurva produksi susu kambing perah yang diamati sebagai berikut.

Tabel 9. Rerata Produksi susu di Peternak wilayah Kab. Deli Serdang

Bulan laktasi	Rerata produksi susu (ml)
1	997.8
2	805.63
3	822.92
4	849.14
5	689.00
6	770.17
7	624.02
8	535.3
9	507.46
10	539.81
11	545.45

Gambar 5. Kurva Produksi susu kambing di Peternak wilayah Deli Serdang

Atabany (2002) menyatakan bahwa kualitas susu kambing dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya adalah pakan, bangsa kambing, dan ketinggian tempat pemeliharaan. Jumlah dan mutu ternak sangat menentukan tinggi rendahnya produksi susu. Ternak perah mampu memproduksi susu melebihi kebutuhan anaknya dan dapat mempertahankan produksi susunya sampai jangka waktu tertentu (Novita 2005).

4.6. Identifikasi vegetasi dan emisi gas rumah kaca dari penggembalaan ternak di lahan sawit

Salah satu sumber kebutuhan hijauan pakan bagi kambing di Provinsi Sumatra Utara adalah hijauan dari padang penggembalaan di lahan perkebunan sawit. Penggembalaan ini merupakan tutupan lahan yang ada di antara pohon-pohon sawit. Peternak menggembalakan kambing di area penggembalaan tersebut pada pagi atau sore hari. Sumber hijauan pakan dari penggembalaan di lahan sawit ini menjadi pakan tambahan dari hijauan yang diperoleh dari sistem potong angkut (*cut and carry*) oleh peternak.

Jenis hijauan yang diperoleh ternak dari lahan penggembalaan di perkebunan sawit tersebut sangat beragam, berbeda dengan hijauan dari sistem potong angkut yang biasanya homogen. Oleh karena itu, diperlukan informasi mengenai jenis-jenis hijauan yang dikonsumsi oleh ternak di lahan penggembalaan perkebunan sawit tersebut. Selain itu, emisi gas rumah kaca (GRK) yang dihasilkan oleh lahan penggembalaan tersebut juga diperlukan informasinya. Luaran dari subkegiatan ini adalah 1) Informasi vegetasi untuk sumber pakan kambing di lahan penggembalaan sawit; dan 2) Estimasi emisi GRK di lahan penggembalaan perkebunan sawit.

Gambar 6. Identifikasi hijauan dan pengambilan sampel gas

Kegiatan identifikasi vegetasi dilakukan dengan pengambilan sampel. Sampel lokasi identifikasi vegetasi adalah perkebunan sawit dengan umur tanaman 17-18 tahun, 11-12 tahun, dan 7-8 tahun di Kecamatan STM Hilir. Di setiap lokasi dilakukan 3 kali ulangan pengambilan sampel dengan titik random pada luasan 1×1 m. Parameter yang diamati antara lain tipe daun, jenis botani, rasio daun batang, dan parameter lainnya. Pengambilan sampel GRK menggunakan *chamber*/sungkup *box acrylic* dengan pengambilan gas manual. Hasil identifikasi adalah sebagai berikut:

Tabel 10. Identifikasi vegetasi pada tanaman sawit 17-18 tahun

Nama tanaman	Tipe daun	Jenis botani	Tinggi tanaman (cm)	Produksi segar/m^2 (g)	Rasio		Rasio		Jumlah tanaman	Komposisi tanaman	Keterangan
					Daun	Batang	Daun	Batang			
Axonopus compresus	S	R	13,5	163	82	81	1,0	40	19,0		D
Comanilina sp.	L	D	6,5	103	50	53	0,9	75	35,7		D
Cramaesta	L	L	6,5	2	1	1	1,0	4	1,9		D
Killinjia	L	P	10	2	1	1	1,0	2	1,0		T
Meniran	L	D	11	3	2	1	2,0	12	5,7		D
Asystasia	L	D	12,2	31	18	14	1,3	16	7,6		D
Boeraria latitolia	L	D	13	40	13	22	0,6	30	14,3		T
Cyprus rontundus	S	R	2,3	13	7	6	1,2	10	4,8		D
Cyrtococum axypylum	S	R	16	7	3	4	0,8	14	6,7		D
Ageratum conyzoides	L	D	13,5	11	6	5	1,2	7	3,3		D

Tipe daun (S): Sempit; (L): Lebar; Jenis botani (R): Rumput; (L): Legum; (P): Pakisan; (D): Dikotil; Keterangan = (D): Dimakan; (T): Tidak dimakan

Tabel 11. Identifikasi vegetasi pada tanaman sawit 11-12 tahun

Nama tanaman	Tipe daun	Jenis botani	Tinggi tanaman(cm)	Produksi segar/m^2 (g)	Rasio		Rasio daun/batang	Jumlah tanaman (m^2)	Komposisi tanaman (%)	Keterangan
					Daun	Batang				
Killinjia	L	D	78	85	51	34	1,5	28	10,4	T
Asystasia	L	D	25	122	69	53	1.3	80	29,7	D
Cyrtococcum oxyphyllum	S	R	9	20	5	15	0,3	36	13,4	D
Setaria palmipolia	L	R	45	133	53	80	0,7	85	31,6	D
Centosema pubescens	L	L	30	15	10	5	2	24	8,9	D
Axonopus compressus	S	R	13	7	6	1	6	4	1,5	D
Ageratum conyzoides	L	D	27	7	3	4	0,75	6	2,2	T
Boronia latifolia	L	D	29	2	1	1	1	1	0,4	T
Jelatang	L	D	54	3	1	2	0,5	1	0,4	T
Mikania micrantha	L	D	16	1	0,5	0,5	1	3	1,1	D
Meniran	S	L	38	1	0,6	0,4	1,5	1	0,4	D

Tipe daun (S): Sempit; (L): Lebar; Jenis botani (R): Rumput; (L): Legum; (P): Pakisan; (D): Dikotil; Keterangan = (D): Dimakan; (T): Tidak dimakan

Tabel 12. Identifikasi vegetasi pada tanaman sawit 7-8 tahun

Nama tanaman	Tipe daun	Jenis botani	Tinggi tanaman(cm)	Produksi segar/m^2 (g)	Rasio		Rasio daun/batang	Jumlah tanaman (m^2)	Komposisi tanaman (%)	Keterangan
					Daun	Batang				
Killinjia	L	P	11	179	127	52	2,4	85,1	T	
Bambuan	S	R	23	8	3	5	0,6	2,5	D	
Cyrtococcum oxyphyllum	S	R	16,5	13	4	9	0,4	3,4	D	
Bayam Cina	L	D	5,5	2	1	1	1,0	0,3	T	
Ageratum conyzoides	L	D	10	5	3	2	1,5	1,7	T	
Asystasia	L	D	17	64	24	40	0,6	5,1	D	
Axonopus compressus	S	R	10	6	1	4	0,5	2,0	D	

V. KESIMPULAN

1. Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal TA 2021 melakukan inisiasi dan introduksi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu di Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatra Utara. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah usaha ternak dan berdampak positif terhadap peningkatan produksi susu di wilayah tersebut serta mendorong pertumbuhan ekonomi yang menurun akibat pandemi Covid 19.
2. Kegiatan yang dilakukan berupa identifikasi wilayah dan mitra peternak melalui *baseline survey*, introduksi kambing perah, formulasi ransum berbasis hasil samping jagung dan aplikasinya untuk kambing perah, bimbingan teknis kepada peternak yang terlibat, dan identifikasi vegetasi dan emisi gas rumah kaca dari penggembalaan ternak di lahan sawit.
3. Penggunaan silase jerami jagung dapat mensubstitusi 50% penggunaan rumput gajah tanpa menurunkan kinerja produksi kambing perah.
4. Produksi susu kambing perah di Kabupaten Deli Serdang pada awal laktasi awal (1-2 bulan) sebesar 822,92-997,8 ml/ekor/hari, pertengahan laktasi (3-4 bulan) 689-849,14 ml/ekor/hari, dan akhir laktasi (5-11 bulan) sebesar 539,81-770,17 ml/ekor/hari.
5. Komposisi vegetasi di lahan perkebunan sawit terdiri dari 7-11 spesies dengan paling dominan pada umur tanaman sawit 17-18, 11-12, dan 7-8 tahun masing-masing yaitu *Comanilina* sp. (35,7%) Asystasia (29,7), Killinjia (85,1%).

VI. DAFTAR PUSTAKA

Anggraini A, Saputra F, Hafid A, Ishak ABL. 2020. Non genetic and genetic effect on growth traits from birth to 120 days of age of G2 sapera goat. JITV. 25(2):48-59.

Aghsaghali AM, Fathi H. 2012. Lactose in ruminants feeding: a review. Annuals of Biological Research. 3(1):645-650.

Arora SP. 1995. Pencernaan Mikrobia pada Ruminansia. Cetakan ke-2. (Diterjemahkan oleh R. Murwani). Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.

Barrionuevo M, Alferez MJ, Lopez AI, Sanz SM, Campos MS (2002), Beneficial effect of goat milk on nutritive utilization of iron and copper in malabsorption syndrome. J Dairy Sci. 85:657-664.

Basuno E, Sabrani. 1999. Penelitian Integrasi Ruminansia dan HTI di Pleihari, Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner, 1-2 Desember 1998 di Bogor. Puslitbangnak Bogor.

Devendra C. 1980. Milk production in goats compared to buffalo and cattle in humid topics. J Dairy Sci. 63:1755-1767.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dna Kesehatan Hewan. 2019. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta (ID): Ditjen PKH.

Ditjen Perubahaan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2015. Indonesia First Biennial Update Report (1st BUR). Jakarta (ID): Ditjen Perubahaan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Diwyanto K, Hadiwirawan E. 2004. Peranan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dalam Mendukung Usaha Agribisnis Pola Integrasi Tanaman – Ternak. Dalam: Haryanto B, Mathius IW, Prawiradiputra BR, Lubis D, Priyanti A, Djajanegara A, penyunting. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20-22 Juli 2004. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali dan Crop Animal System Research Network (CASREN), Bali.

Diwyanto K. 2014. Bangun Karso's Dairy goat farming practices in Bogor-Indonesia. In: Wiryawan KG, Liang JB, Takahashi J, Orskov ER, Devendra C, Toharmat T, Sutama IK, Kustantinah, Purnomoadi A, Manalu W, editors. The Role of Dairy Goat Industry on Food Security, Sustainable Agricultural Production and Economic Communities. Proceeding The 2nd Asian-Australasian Dairy Goat Conference. Bogor, 25-27 April 2014. Bogor (Indonesia): Bogor Agricultural University. p. 86-92.

Iwantoro S. 2014. Government Policy on dairy goat development in Indonesia. In: Wiryawan KG, Liang JB, Takahashi J, Orskov ER, Devendra C, Toharmat T, Sutama IK, Kustantinah, Purnomoadi A, Manalu W, editors. The Role of Dairy Goat Industry on Food Security, Sustainable Agricultural Production and Economic Communities. Proceeding The 2nd AsianAustralasian Dairy Goat Conference. Bogor, 25-27 April 2014. Bogor (ID): Bogor Agricultural University. p. 1-6.

Diwyanto K., Bambang R, Prawiradiputra, Lubis D. 2002. Integrasi Tanaman dan Ternak Dalam Pengembangan Agribisnis Yang Berdaya Saing, berkelanjutan dan berkerakyatan. Wartazoa. 12(1):1-8.

Hansen RG, Wood HG, Peeters GJ, Jocobson B, Wilken J. 1962. Lactose synthesis: labeling of lactose precursors by glycerol-1,3-C14 and glucose-2-C14. J. Biol.Chem. 237:1034-1039.

Hidayat N, Soeharsono, Widodo S. 2009. Keberlanjutan sistem usaha tani integrasi tanaman-ternak pasca bencana alam gempa bumi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Sains Peternakan. 7(10):30-35.

Hidayati A, Budiwijono T, Prihanta W. 2014. Penerapan teknologi silase untuk Mempertahankan produksi susu kambing ke pada kelompok peternak di dataran tinggi. DEDIKASI. 10:13-19.

Kapadiya DB, Prajapati DB, Jain AK, Mehta BM, Darji VB, Aparnathi KD. (2016) Comparison of Surti goat milk with cow and buffalo milk for gross composition, nitrogen distribution, and selected minerals content. Veterinary World. 9(7):710-716.

[Kepmentan] Keputusan Menteri Pertanian Nomor 695/Kpts/PD.410/2/2013. 2013. Penetapan Rumpun Kambing Peranakan Etawah. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.

[KLHK] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV) Tahun 2018. Jakarta (ID): Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Kamalidin, Ali A, Budisatria IGS. 2012. Performa domba yang diberi complete feed kulit buah kakao terfermentasi. Buletin Peternakan. 36:162-168.

Londra IM, Sutami P. 2013. Pengaruh pemberian kulit kopi terfermentasi dan leguminosa untuk pertumbuhan kambing Peranakan Etawah. J Informatika Pertanian. 22(1):45-51.

Marwah MP, Suranindyah YY, Murti TW. 2010. Produksi dan komposisi susu kambing Peranakan Ettawa yang diberi suplemen daun katu (*Sauropus androginus* (L) merr) pada awal masa laktasi. Buletin Peternakan. 34(2) :94-102.

Mathius IW, Sitompul DM, Manurung BP, Azmi. 2004b. Produk samping tanaman dan pengolahan buah kelapa sawit sebagai bahan dasar pakan komplit untuk sapi: suatu tinjauan. Dalam: Pros Lokakarya Nasional Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Sapi. Bengkulu, 9-10 September 2003. Bengkulu (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Pemerintah Provinsi Bengkulu-PT Agricinal. hlm. 120-128.

Mathius IW. 2008. Pengembangan sapi potong berbasis kelapa sawit. Pengemb Inov Pertan. 1:206-224.

Musofie, A 2000. Kontribusi pendapatan petani dari usaha pembesaran sapi potong dalam sistem usaha tani integrasi tanamanternak. Prosiding Seminar Teknologi Pertanian Untuk Mendukung Agribisnis dalam Pengembangan Ekonomi Wilayah dan Ketahanan Pangan.

[NRC] Nutrient Requirement Council. 2007. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC (US): The National Academies Press.

Samiaji T. 2009. Upaya Mengurangi CO_2 di Atmosfer. Berita Dirgantara. 10(3):92-95.

Sharma VK, Tomar SK, Kundu SS, Jain P, Jha P, Kumar M, Lata M. 2012. Chemical composition and effect of f chemical composition and effect of feeding differ eeding different levels of sugar levels of sugarcane tops with concentrate mixtur ops with concentrate mixture/ mustard cake on digestibility in buffalo calves mustard cake on digestibility in buffalo calves. Indian J Dairy Sci. 65(5):393-398.

Sofyan LA, Sigit N.1993. Evaluasi Nutrisi dan Efek Biologis bungkil kapuk (*Ceiba pitendia*) terhadap produksi dan komposisi susu kambing perah. Bogor. Laporan Penelitian. Pusat Antar Universitas Institut Pertanian Bogor.

Supriyati, Krisnan R, Praharani L. 2015. Konsumsi Nutrien, Produksi Susu dan Komposisi Tiga Genotipe Kambing Perah. Dalam: Noor MN, Handiwirawan E, Martindah E, Widiastuti R, Sianturi RSG, Herawati T, Purba M, Anggraeny YN, Batubara A, penyunting. Teknologi Peternakan dan Veteriner untuk Peningkatan Daya Saing dan Mewujudkan Kedaulatan Pangan Hewani. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Jakarta, 8-9 Oktober 2015. Jakarta (Indonesia): IAARD Press. hlm.

Surmaini E, Runtunuwu E, Las I. 2011. Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. Jurnal Litbang Pertanian. 30(1):1-7.

Sutama IK. 2007. Petunjuk Teknis Beternak Kambing Perah. Bogor (ID): Ciawi.

Sutama IK. 2011. Inovasi teknologi reproduksi mendukung pengembangan kambing perah lokal. Pengembangan Inovasi Pertanian. 4(3):321-246.

Soedjana TD. 2007. Masalah dan kebijakan peningkatan produksi peternakan untuk memenuhi gizi masyarakat. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII: Dukungan teknologi untuk meningkatkan produk pangan hewani dalam rangka pemenuhan gizi masyarakat. Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. hlm. 2-4.

Pencegahan dan pengendalian penyakit *Peste des Petits Ruminant (PPR)* dan penyakit virus lainnya pada kambing

Indrawati Sendow, Muharam Saepulloh, Atik Ratnawati, NLP Indi Dharmayanti, Nur Sabiq Assadah

Balai Besar Penelitian Veteriner
indrawati.sendow@yahoo.com

Ringkasan

Peste des Petits Ruminants (PPR) adalah salah satu penyakit virus akut yang menyerang ternak ruminansia kecil. Penyakit ini ditandai dengan adanya ingusan, belekan pada mata, konjungtivitis, demam tinggi, gangguan pencernaan dan pneumonia. Penyakit ini bersifat sangat kontagius dan dapat berakibat fatal pada kambing. Kematian dapat mencapai 90% sehingga menyebabkan kerugian yang sangat signifikan bagi peternak terutama di daerah sentra kambing seperti kabupaten Deli Serdang. Demikian pula dengan Orf yang mempunyai morbiditas mencapai 90%. Indonesia saat ini sedang mengupayakan swasembada daging sapi dan kambing/ domba yang telah dilakukan dengan berbagai program. Apabila virus PPR dan virus lainnya yang dapat menurunkan produktivitas ternak sampai masuk ke Indonesia, maka swasembada daging akan semakin sulit dicapai. Oleh karena itu maka penyakit ini perlu mendapat perhatian yang serius. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik diagnosis deteksi dini virus PPR pada kambing di Indonesia, mengetahui karakterisasi genetik virus, dan mendapatkan isolat virus PPR dan virus lainnya sehingga didapatkan data dan informasi tentang prevalensi terkini infeksi virus PPR dan virus lainnya pada kambing di Indonesia dan dapat dikembangkan teknik deteksi untuk diagnosa cepat. Selain PPR, penyakit lainnya seperti Capri pox pada ruminansia kecil juga akan diamati. Teknik diagnosis ini diharapkan dapat mempermudah diagnosis sehingga penanganan penyakit bisa maksimal. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak satu serum dari 338 yang diuji mengandung antibodi terhadap infeksi Capripox dari dan hanya 3 dari 409 serum yang diperoleh mengandung antibodi terhadapa PPR pada uji ELISA. Hasil dengan menggunakan uji qPCR dan multiplex menunjukkan bahwa deteksi virus PPR tidak diperoleh dari 315 swab yang diuji, baik dari kambing yang sakit, sekitar kambing sakit maupun kambing yang tampak sehat. Demikian pula dengan deteksi capripox, tidak diperoleh adanya hasil positive dari 177 sampel yang diuji. Dari data tersebut dapat diasumsikan bahwa infeksi virus PPR dan capripox di daerah sampling tidak ada. Untuk itu monitoring terhadap penyakit kambing baik yang bersifat eksotik maupun yang bukan eksotik perlu dilakukan sehingga masuknya penyakit PPR dan penyakit virus lainnya dpata diditeksi lebih dini. Data yang diperoleh dapat dijadikan sebagai dasar bagi pembuat kebijakan dalam pengendalian penyakit, yang suatu saat dapat masuk ke Indonesia.

Kata Kunci: Deli Serdang, Diagnosis, Kambing, PPRV, Capri pox

I. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Peste des Petits Ruminants (PPR) adalah salah satu penyakit virus akut yang menyerang ternak ruminansia kecil. Penyakit ini sangat kontagius dan dapat berakibat fatal pada kambing.

Penyakit ini ditandai dengan adanya ingusan, belekan pada mata, konjungtivitis, demam tinggi, gangguan pencernaan dan pneumonia (Albayrak & Gür 2010; Nargesi et al. 2012). Kematian yang sangat tinggi mencapai 90% dapat menyebabkan kerugian yang sangat signifikan bagi peternak terutama di daerah sentra kambing. Peste des Petits Ruminants (PPR) merupakan salah satu penyakit virus dari kelompok morbilliviruses yang bersifat sangat infeksius dan kontagius pada ternak ruminansia terutama ruminansia kecil.

Telah dilaporkan bahwa galur Asia telah menyebar ke Sudan (Kwiatek et al. 2011) dan sebaliknya. Hal ini disebabkan oleh lalu lintas ternak antar negara. Secara antigenik, virus ini mempunyai kekerabatan yang sangat dekat dengan virus rinderpest pada sapi dan kerbau, distemper pada anjing dan karnivora liar, measles pada manusia dan morbilliviruses pada mamalia laut (Chauhan et al. 2009; Nargesi et al. 2012).

Infeksi PPR dapat menyebar melalui aerosol atau kontak langsung dengan hewan terinfeksi dalam satu kelompok, atau kontak dengan sekresi atau ekskresi hewan terinfeksi seperti alas tidur (bedding), makanan atau air. Penularan dapat juga terjadi akibat lalu lintas hewan melalui perdagangan ternak (Chauhan et al. 2009). Selain itu, PPR termasuk *transboundary animal disease*, karena unta dapat menyebarkan PPR dengan jarak yang cukup jauh (Khalafalla et al. 2010).

Beberapa penyakit virus pada kambing yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi selain PPR diantaranya Orf, bluetongue dan Capripox. Virus capripox meliputi sheep pox virus (SPPV) yang menyerang domba, dan goat pox virus (GTPV) yang menyerang kabing. Virus ini menyebabkan penyakit sistemik pada kambing dan domba, paling parah pada usia muda. Gejala linis yang ditimbulkan capripox virus diantaranya demam, konjunctivitis, bintil kulit, lesi nekrotik pada organ dalam, pelebaran pembuluh limfa, dan kematian (Boshra et al. 2013). Pada populasi yang rentan, tingkat terserang penyakit mencapai 75-100% dan mortalitas dapat mencapai 90-100%.

Wabah virus capripox dapat terjadi sepanjang tahun, namun paling sering terjadi diantara bulan November sampai Mei, dengan kejadian tertinggi pada bulan Maret, di mana suhu dingin menyebabkan stress yang bersifat imunosupresif sehingga hewan menjadi rentan (Bhanuprakhas 2005)

2. Dasar Pertimbangan

Penyakit PPR dan capripox termasuk kedalam daftar penyakit yang perlu mendapat perhatian serius dalam daftar *Office International des Epizooties* (OIE). Penyakit ini bersifat sangat infeksius dan kontagius pada ternak ruminansia terutama ruminansia kecil. Penyakit PPR dan capripox dapat merugikan peternak kambing dan domba, dikarenakan menurunnya produktivitas dan terkadang kematian. Infeksi PPR dan laporan data di Indonesia saat ini masih terbatas.

Saat ini deteksi virus PPR belum pernah dilakukan. Padahal Indonesia sedang mengupayakan pengembangan kambing unggul yang telah dilakukan dengan berbagai program terutama untuk export, Di samping sebagai swasembada daging dan susu. Apabila virus PPR dan capripox sampai masuk ke Indonesia, maka produktivitas kambing akan menurun dan semakin sulit dicapai. Oleh karena itu teknologi deteksi dini penyakit ini perlu

segera diaplikasikan dan dimanfaatkan agar pengendalian penyakit PPR, capripox, atau penyakit virus lainnya dapat diantisipasi. Pada penelitian ini akan di fokuskan pada penyakit PPR dan Capri pox, namun tidak menutup kemungkinan pada penyakit lainnya.

3. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Tahunan dari Penelitian T.A. 2021:

Mendapatkan Teknik diagnosis deteksi virus *Peste des Petits Ruminant* dan penyakit virus lainnya pada Kambing Mendapatkan prevalensi reaktor penyakit virus *Peste des Petits Ruminant* dan virus lainnya.

Memberikan Bimtek Kesehatan kambing.

b. Tujuan Jangka Panjang:

1. Mengetahui prevalensi terkini infeksi virus *Peste des Petits Ruminant* pada kambing di Indonesia.
2. Pengembangan teknik diagnosis untuk deteksi dini dan akurat virus *Peste des Petits Ruminant* dan penyakit virus lainnya, dan isolasi agen penyebab dari kambing di Indonesia.
3. Melakukan Karakterisasi genetik virus *Peste des Petits Ruminant* dan virus lainnya bila diperoleh, dengan menggunakan sequencing (Tahun 2022- 2023).
4. Melakukan Isolasi virus *Peste des Petits Ruminant* dan virus lainnya (Tahun 2022-2023).

4. Perkiraan Keluaran

a. Keluaran tahun 2021:

1. Teknologi inovasi diagnosis untuk deteksi dini virus PPR dan virus penyakit lainnya di Indonesia dengan uji PCR.
2. Data prevalensi virus PPR dan virus lainnya pada kambing di Indonesia
3. Memberikan Bimtek Kesehatan kambing di Kabupaten Delli Serdang

b. Keluaran jangka Panjang:

1. Mengetahui prevalensi terkini infeksi virus *Peste des Petits Ruminant* dan penyakit virus lainnya pada kambing di Indonesia
2. Pengembangan teknik diagnosis untuk deteksi dini dan akurat virus *Peste*
3. *des Petits Ruminant* dan penyakit virus lainnya, dan isolasi agen penyebab dari kambing di Indonesia.

4. Melakukan Karakterisasi genetik virus *Peste des Petits Ruminant* dan virus lainnya bila diperoleh, dengan menggunakan sequencing (Tahun 2022- 2023)
5. Melakukan Isolasi virus *Peste des Petits Ruminant* dan virus lainnya bila terdapat hasil positif dengan PCR (Tahun 2022-2023)

5. Perkiraan manfaat dan dampak dari kegiatan

1. Tersedianya Teknik diagnosis yang cepat dan akurat untuk penyakit exotik
2. Deteksi dini masuknya penyakit exotik pada kambing di Indonesia sehingga antisipasinya dapat dilakukan dengan lebih arif.

II. Tinjauan Pustaka

Peste des Pettits Ruminants (PPR) adalah salah satu penyakit virus akut yang menyerang ternak ruminansia kecil. Penyakit ini sangat kontagius dan dapat berakibat fatal pada kambing dan domba. Penyakit ini ditandai dengan demam, gastroenteritis, dan pneumonia (Albayrak & Gür 2010; Nargesi et al. 2012) Kematian yang sangat tinggi mencapai 90% dapat menyebabkan kerugian yang sangat signifikan bagi peternak terutama di daerah sentra kambing dan domba. Pertama kali ditemukan di Afrika Barat pada tahun 1942, yang dikutip oleh Waret-Szkuta et al. (2008). Oleh sebab itu, penyakit ini berdampak sangat serius terhadap pengembangan ternak ruminansia kecil, karena sangat merugikan petani ternak (Dhar et al. 2002; Wang et al. 2009). Virus PPR termasuk dalam genus morbilliviruses dari keluarga Paramyxoviridae (Gibbs et al. 1979; Lamb & Kolakofsky 1996) dan dalam genus ini juga termasuk enam virus lainnya yaitu, measles virus (MV), rinderpest virus (RPV), canine distemper virus (CDV), phocid morbilliviruses (PMV), porpoise distemper virus (PDV) dan dolphin morbilliviruses (DMV).

Semua virus ini berbagi organisasi genom yang sama meskipun panjang RNA nya sedikit berbeda (Barrett et al. 2006). Visualisasi dengan mikroskop elektron menunjukkan virus-virus morbilli mempunyai struktur khas dari *Paramyxoviridae* yaitu partikel pleomorfik dengan amplop lipid yang membungkus nukleokapsid heliks (Gibbs et al. 1979). Virus morbilli mempunyai genom yang linear, tidak bersegmen, RNA beruntai tunggal dan berorientasi negatif dengan panjang genom sebesar 15-16 kb dan diameter 200 nm (Norrby & Oxman 1990). Dari genom ini, materi virus menghasilkan delapan protein yaitu nukleokapsid protein (N), phosphoprotein (P), protein matriks (M), protein fusi (F), protein hemaglutinin (H) dan protein polimerase besar (L) serta dua protein aksesori nonstruktural. CDV yang diproduksi oleh mekanisme *editing* RNA alternatif dari *open reading frame* gen P (Barrett et al. 2006). MV dan RPV digambarkan sangat berhubungan dekat dengan CDV dan *phocine distemper*

virus berjarak genetik paling jauh dengan MV dan RPV di antara *morbilliviruses* (Barrett & Rossiter 1999).

Semua virus ini berbagi organisasi genom yang sama meskipun panjang RNA nya sedikit berbeda (Barrett et al. 2006). Visualisasi dengan mikroskop elektron menunjukkan virus-virus morbilli mempunyai struktur khas dari *Paramyxoviridae* yaitu partikel pleomorfik dengan amplop lipid yang membungkus nukleokapsid heliks (Gibbs et al. 1979). Virus morbilli mempunyai genom yang linear, tidak bersegmen, RNA beruntai tunggal dan berorientasi negatif dengan panjang genom sebesar 15-16 kb dan diameter 200 nm (Norrby & Oxman 1990). Dari genom ini, materi virus menghasilkan delapan protein yaitu nukleokapsid protein (N), phosphoprotein (P), protein matriks (M), protein fusi (F), protein hemaglutinin (H) dan protein polimerase besar (L) serta dua protein aksesori nonstruktural. CDV yang diproduksi oleh mekanisme *editing* RNA alternatif dari *open reading frame* gen P (Barrett et al. 2006). MV dan RPV digambarkan sangat berhubungan dekat dengan CDV dan *phocine distemper virus* berjarak genetik paling jauh dengan MV dan RPV di antara *morbilliviruses* (Barrett & Rossiter 1999).

Diantara semua protein virus, protein H ditemukan paling dilestarikan di antara CDV, RPV dan MV (homologi sekitar 37% antara CDV dan MV) (Blixenkrone-Møller 1993). Virus PPR memperlihatkan karakeristik khas dari genus *morbilliviruses* dalam keluarga *Paramyxoviridae*. Virus PPR tidak hanya virus yang berbeda tapi mungkin kurang erat kaitannya dengan RPV daripada MV dan RPV. Tiga anggota lain dari genus *morbilliviruses* (MV, CDV dan RPV) menunjukkan bahwa *strain* dari berbagai patogenisitas mungkin terjadi secara alami. Pengkodean gen matriks protein dari PPRV telah dikloning oleh Haffar et al. (1999) dan urutan nukleotida sudah ditentukan. Perbandingan protein M pada PPRV, dengan virus lainnya dalam kelompok sebelumnya telah diketahui dengan tingkat kesamaan yang sangat tinggi. Kemiripan dalam kelompok di kisaran 76,7-86,9%. Untuk mempelajari hubungan genetik antara isolat asal geografis yang berbeda, gen yang dipilih adalah Gen F dengan menggunakan uji *Reverse-Transcriptase Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) dan produk DNA yang dihasilkan disekuensing dan dianalisis secara filogenetik.

Pada lingkungan, virus ini termasuk dalam kelompok yang tidak tahan panas. Pada suhu 50°C selama 60 menit, virus akan mati, sedangkan dalam bentuk jaringan beku atau suhu dingin, virus PPR dapat bertahan untuk waktu yang lama. Virus tidak dapat bertahan dalam lingkungan dan sensitif terhadap pelarut lemak, serta mempunyai waktu paruh 2,2 menit pada suhu 56°C dan 3,3 jam pada suhu 37°C (Lefèvre & Diallo 1990; Chauhan et al. 2009). Virus ini stabil pada pH 5,8 hingga 10,0 dan inaktif pada pH kurang 4,0 atau lebih besar 11,0. Selain dengan perubahan pH, virus ini juga dapat didesinfeksi dengan beberapa macam disinfektan seperti alkohol, deterjen fenol, eter atau natrium hidroksida 2%.

Di Indonesia, penelitian tentang penyakit PPR telah dilakukan secara serologis dengan menggunakan uji ELISA dan menunjukkan hasil positif yang sangat rendah (<1%) dan daerah terbatas. Namun uji dengan menggunakan deteksi virus belum pernah dilakukan sehingga konfirmasi apakah memang di Indonesia telah masuk infeksi PPR atau masih bebas terhadap PPR. Oleh karena itu pengambilan sampel di daerah lain seperti Sumatra Utara perlu dilakukan, apakah di daerah Sumatra Utara ini yang berbatasan dengan negara tetangga dapat terdeteksi adanya infeksi PPR dengan menggunakan uji deteksi virus PPR. Untuk itu, pada penelitian ini juga dilanjutkan dengan pengujian deteksi antigen virus dengan menggunakan Real time PCR, yang hasilnya akan dilaporkan.

III. Metodologi

A. Kegiatan Lapang

Pengambilan sampel berupa swab mukosa hidung, darah/ serum dan organ atau keropeng atau benjolan kulit lainnya suatu penyakit dari kambing di Kabupaten Deli Serdang dan sekitarnya di Provinsi Sumatra Utara. Sampel diambil baik dari hewan yang sakit yang mempunyai gejala dan hewan lain disekitar flok yang sakit tersebut. Dilakukan pengambilan sampel minimal 200 sampel kambing. Sampling akan dilakukan antara bulan Juni, Juli dan Desember 2021. Koordinasi dengan Dinas Peternakan Kabupaten Deli Serdang, Loka Penelitian Kambing, BPTP atau daerah yang ditunjuk untuk mengawal pengendalian penyakit akan ditentukan kemudian saat di lapang.

B. U PCR

Ekstraksi RNA

RNA diekstraksi secara langsung dari 200 µl sampel lesi kulit, swab hidung/saliva, atau darah dengan menggunakan QIAmp R*NA Mini kit* (Qiagen, Jerman) sesuai dengan rekomendasi pembuat kit. Sampel RNA langsung dapat digunakan untuk RT-PCR maupun multiplex dan sisanya disimpan di -70ºC untuk pengujian lebih lanjut.

Uji qPCR

Untuk deteksi virus, digunakan dua set primer dengan mengacu pada prosedur Lamien et al. 2019. Analisis berdasarkan *Cycle Threshold* (ct). Sampel dikatakan positif bila mempunyai Ct value di bawah 35 dengan bentuk sigmoid. Selain uji *single plex*, dilakukan juga uji multiplex pada beberapa sampel swab.

C. Uji Serologi

Serum yang diperoleh diuji dengan uji ELISA terhadap beberapa virus seperti virus PPR dan Capripox. ElLISA kit didapat secara komersial. Prosedur ELISA berdasarkan instruksi brosur.

D. Melaksanakan Bimtek Kesehatan ternak

Dalam rangka meningkatkan wawasan tentang kesehatan ternak, maka Penyegaran mengenai kesehatan ternak kambing telah dilakukan melalui Bimtek di dua lokasi yaitu Kutalimbaru dan Pancur Batu, yang masing masing bimtek dihadiri oleh lebih dari 35 peserta baik peternak, penyuluh kesehatan, petugas kesehatan Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Deli Serdang dan kelompok tani.

IV. Hasil Kegiatan TA 2021

Perjalanan dan pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali yaitu

I. *Based Line survey* tanggal 7-11 Juni 2021

II. Pengambilan sampel tanggal 12-19 Juli 2021

III. Pengambilan sampel dan Bimtek tanggal 6-9 Desember 2021

I. Based Line survey:

Based line survey ini dilakukan secara Bersama sama dengan semua Tim RPIK Koordinator Wilayah Sumatra Utara, yang meliputi beberapa Instansi di bawah Litbang Pertanian. Tujuan dari melakukan based Line survey ini untuk mendiskusikan rencanaan kegiatan RPIK dan penentuan lokasi sampling dalam rangka Pencegahan dan pengendalian penyakit *Peste des Petits Ruminant (PPR)* dan penyakit virus lainnya pada kambing dan untuk menentukan lokasi penerima teknologi pengolahan susu, teknologi pengolahan pakan, lahan penanaman jagung sebagai bahan pokok untuk pakan lokal dan kebutuhan lainnya.

1. Adapun Tim RPIK kelompok kami terdiri dari drh. Indrawati Sendow MSc. (BBLitvet), Dr. Ir. Bess Tiesnamurti MSc (Puslitbangnak), Gresy Eva Tresia, M.Si (Puslitbangnak), Dr. Miskiyah (BB Pasca panen), Drh Anwar (Lolitkambing), Dwiki Saputra (Lolitkambing) dan Ismalita (Lolitkambing).
2. Survei serta diskusi dengan peternak dan melakukan wawancara untuk pengisian questioner dilakukan terhadap peternak di beberapa lokasi secara *door to door*. Dalam hal ini lebih ditekankan pada kambing perah dan peluang untuk mendapatkan tempat dan kelompok tani yang berminat mengelola hasil susu untuk dibimbing menjadi proyek pengolahan susu skala home industri. Semua teknologi dan peralatan akan disuplai melalui proyek RPIK ini.

3. Beberapa lokasi juga dikunjungi seperti di Kutalimbaru, hanya metode wawancara yang dilakukan, tidak *door to door* tetapi dikumpulkan di lokasi ketua kelompok tani. Hal ini sangat efisien karena dapat melakukan lebih banyak responden.
4. Selain ke dua lokasi tersebut, Tim juga mengunjungi beberapa peternak di lokasi lain, yang nantinya dapat dijadikan sampling untuk penelitian penyakit PPR.
5. Survei untuk pengambilan sampel juga dilakukan pada acara based Line survey dan wawancara dengan peternak tersebut yang akan disampling dilakukan terhadap penyakit penyakit yang sering ditemui, untuk mengetahui kasus penyakit virus yang terdapat di lokasi *sampling*. Oleh karena itu penentukan lokasi *sampling* juga ditetapkan untuk survei ke dua.
6. Hasil pengamatan di lapang, sebagian besar peternak kambing perah di Pancur Batu, telah mempunyai cara manajemen yang cukup baik, seperti mereka ada yang memiliki kandang isolasi/karantina, kambing yang baru dibeli tidak langsung di campur dengan kambing yang lama, kambing jantan yang sudah sering dikawinkan akan dijual dan diganti dengan pejantan baru, peternak telah mengetahui cara memilih kambing yang baik sebagai bibit. Namun dari aspek kesehatan mereka hanya mengetahui beberapa penyakit yang sering mereka temui, seperti cacingan, *scabies*, kudisan, kembung, anak kambing mati setelah dilahirkan dan *orf*. Gejala penyakit virus lainnya tidak mereka ketahui. Karena itupada program ini akan dilakukan Bimtek mengenai kesehatan ternak kambing di daerah ini sehingga munculnya penyakit baru dapat terdeteksi lebih dini.
7. Pakan yang ada dilokasi Pancur Batu adalah singkong, sehingga jagung sulit diperoleh. Oleh karena itu sampling di daerah Jagung akan dilakukan meskipun pada acara based line survey ini kami tidak melakukan kunjungan tetapi di survey kedua kami akan melakukan koordinasi dengan kolega / Tim RPIK lain dari Korwil Sumatra Utara yang mengetahuinya.
8. Hasil dari based line survey ini ditentukan daerah Kawasan RPIK adalah Kutalimbaru, Pancur Batu, Sunggal, Percut Sei Tuan, Hamparan Perak, Si biru- biru dan Batang kuis. Namun pada survey tim kami, akan melakukan sampling di STM Hilir karena kambing nya dilepas, bergerombol dan kontak dengan hewan lainnya. Selain kambing perah, kambing Boerka dan kambing kacang/lokal juga akan di sampling baik yang dikandangkan maupun yang digembalakan (extensif atau semi extensif) pada survey berikutnya.
9. Sampel darah dan swab hidung diambil di Sei Putih, Kecamatan Galang sebanyak 98 sampel dari beberapa flok kambing.

II. Survey ke dua tanggal 12-19 Juli 2021

1. Survey ke dua dilakukan atas koordinasi dengan Tim Lolitkambing, karena adanya pembatasan/larangan berpergian ke luar kota karena sedang meningkatnya kasus Covid-19 saat itu. Tim terdiri dari drh. Indrawati Sendow MSc. (BB Litvet), drh. Anwar (Lolitkambing), drh. Zul Azmi (Lolitkambing), Ismalita (Lolitkambing), Hermansyah (Lolitkambing) dan Muhamad S (Petugas lapangan) .
2. Pengambilan sampel berdasarkan hasil based Line survey yang telah dilakukan dan koordinasi dengan kelompok tani serta peternak senior untuk dapat diambil sampel nya. Komunikasi juga dilakukan antara BB Litvet dengan Tim dari Lolitkambing sebelum melakukan survei serta penentuan lokasi sampling.
3. Sampling darah dan swab hidung dilakukan di 7 lokasi yaitu Kutalimbaru, Pancur Batu, Percut Sei Tuan, Sunggal, si Biru-biru, STM Hulu, dan Batang Kuis. Sebanyak 202 sampel telah diperoleh dari kambing yang diduga sakit maupun sehat Tabel Namun sebagian besar kambing dalam keadaan sehat. Sanitasi kandang cukup bersih, meskipun ada beberapa kandang kotor.

Tabel 1. Jumlah sampel yang diperoleh di beberapa lokasi di Kabupaten Deli Serdang 12-19 Juli 2021

Lokasi	Jumlah serum	Jumlah swab nasal
Kutalimbaru	69	69
Pancur Batu	31	31
Percut Sei Tuan	43	43
Sunggal	59	59
Sibiru biru	10	10
STM	10	10
Batang Kuis	18	18
Total	240	240

III. Survei ke tiga dan Bimtek tanggal 6-9 Desember 2021

1. Kegiatan ini terdiri dari beberapa tim diantaranya BBLitvet, Puslitbangnak, BB Pasca panen, Lolitkambing dan BB Mektan. Kegiatan ini mencakup pengambilan sampel dan Bimtek. Untuk kegiatan lapang pengambilan sampel terdiri dari drh. Indrawati Sendow MSc. (BB Litvet), Drh Atik Ratnawati M Biotech (BB Litvet), Drh Anwar (Lolitkambing), Drh. Zul Azmi (Lolitkambing), Ari Febretrisina SPt. MSi (Lolitkambing), Kelik Kristanto (Lolitkambing), Hermansyah Siregar (Lolitkambing), Boby Setiadi (Lolitkambing), dan Khaerani (Lolitkambing).
2. Kegiatan ini terbagi dalam dua Tim, yaitu Tim untuk pengambilan sampel yang di koordinir oleh Drh Atik Ratnawati M Biotech beserta Tim dari Lolitkambing dan pembantu local, yang dilaksanakan tanggal 6-9 Desember, kemudian dilanjutkan oleh

Tim Lolitkambing tanggal 12-14 Desember 2021. Pengambilan sampel tahap ke tiga ini dilakukan berdasarkan hasil evaluasi hasil di tahap pertama dan ke dua, yang menunjukkan bahwa hasil serologi dan PCR serta multiplex PCR adalah negative untuk semua sampel swab dan hanya 2 dari 338 sampel serum yang diuji positive terhadap uji PPR ELISA. Hal ini mungkin disebabkan karena sebagian besar sampling berasal dari ternak yang tampak sehat dan tidak menunjukkan kematian yang banyak. Untuk itu di sampel tahap akhir ini, tim BBLItvet menfokuskan pada kambing yang sakit dan sekitar nya dalam flok yang sama untuk mengetahui apakah memang kambing di lokasi sampling benar benar masih bebas terhadap infeksi PPR dan Capripox.

3. Hasil pengamatan dilapang menunjukkan beberapa kandang kambing ada yang sakit dengan salah satu atau beberapa gejala batuk, bersin bersin ingusan, tidak nafsu makan, kekurusan dan lesu. Meskipun gejala tersebut termasuk gejala umum penyakit, namun sampel tetap diambil. Flok yang benar benar tampak sehat tidak di-*sampling*. Namun kambing dari flok yang sama dengan kambing yang sakit diambil. Pada survey ini telah diperoleh 77 serum dan 77 swab hidung yang berasal dari 12 peternak seperti tertuang pada Tabel 2. Sampling kambing ini juga mencakup sisten peternakan intensive, semi intensif dan extensif.
4. Untuk menambah wawasan mengenai kesehatan kambing, telah dilakukan bimbingan teknis tentang kesehatan ternak di Kecamatan Kutalimbaru dan Pancur Batu yang dibawakan oleh drh. Indrawati Sendow pada tanggal 7-8 Desember 2021 Bimtek ini diselenggarakan bersama sama dengan bimtek mengenai pengolahan susu, pembuatan yogurt dan kefir, cara beternak kambing bibit serta pemberian peralatan pengolahan susu dan pengolahan pembuatan pakan hijauan dari limbah jagung seperti batang dan daun jagung. Peserta Bimtek sangat antusias terhadap penanganan penyakit pada kambing, bahkan peternak muda/ petugas kesehatan lokal mandiri yang berasal dari keluarga peternak mengajukan pertanyaan pertanyaan mengenai penyakit hewan yang mereka temukan di lapang baik selama acara bimtek maupun setelah Bimtek selesai hingga laporan ini dibuat baik melalui Whatsapp atau telpon. Dari sini tampak bahwa mereka juga tertarik untuk mengetahui tentang kesehatan hewannya. Pengenalan obat herbal hasil penelitian kolega di BBLitvet juga di sampaikan seperti ekstrak daun gamal yang dapat diproduksi sendiri. Di samping itu pengenalan mengenai aplikasi Go Sheep juga diperkenalkan. Sebagian besar peserta yang memberikan pertanyaan adalah peternak muda.
5. Semua hasil pengujian akan dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 2. Jumlah sampel yang diperoleh di beberapa lokasi di Kabupaten Deli Serdang 6-9 Desember 2021

Lokasi	Jumlah serum	Jumlah swab nasal
Kutalimbaru	38	38
Pancur Batu	15	15
Galang	24	24
Total	77	77

Total pengambilan sampel dari program RPIK tahun 2021 ini telah diperoleh sebanyak 415 sampel serum dan 415 sampel *swab* hidung yang berasal dari kambing yang sakit, kambing yang berada di sekitar kambing sakit dalam flok yang sama serta beberapa random sampel kambing yang tampak sehat, dari beberapa lokasi di Kabupaten Deli Serdang. Adapun gejala yang diamati antara lain batuk, bersin, tidak napsu makan dan mencret. Namun penyakit lain juga diaporkan oleh peternak seperti kejang kejang, perut kembung, kematian pada anak kambing umur 3-5 hari. Sampel tersebut berasal dari 45 peternak rakyat, baik dari kambing perah maupun kambing kacang dan kambing Boerka. Koordinasi dilakukan dengan Dinas PeternakanKabupaten Deli Serdang, Loka Penelitian Kambing Potong (Lolit Kapo) , BPTP atau daerah yang ditunjuk untuk mengawal pengendalian penyakit. Pada saat Bimtek, kepala Dinas Peternakan dan Pertanian Kabupaten Deli Serdang juga hadir, dan pada saat pembukaan Bimtek Bapak KaPuslitbangnak juga menyampaikan bahwa program RPIK ini tidak hanya satu aspek, tetapi dari beberapa aspek, termasuk kesehatan ternak. Sehingga diharapkan adanya kerja sama yang berkesinambungan dengan Dinas Peternakan dan Pertanian dikemudian hari agar semua program RPIK ini dapat dimanfaatkan terus menerus meskipun program kami telah selesai.

Hasil uji serologi dengan menggunakan ELISA terhadap PPR menunjukkan bahwa 3 sampel menunjukkan adanya reaksi positif setelah dilakukan ulangan dengan uji ELISA PPR seperti pada Tabel 3. Sedangkan dengan uji ELISA Capripox, menunjukkan tidak ada serum yang bereaksi positif (Tabel 3).

Hasil uji Real time PCR dan multiplex, menunjukkan bahwa tidak ada swab hidung yang bereaksi positive terhadap PPR, Capripox, parapox dan orf. Hal ini menunjukkan bahwa baik pada hewan yang sedang sakit dengan gejala batuk, bersin bersin, lesu, tidak napsu makan, maupun pada hewan yang berada disekitar hewan yang sakit di kandang yang sama, tidak terinfeksi virus PPR atau Capripox. Adanya gejala klinis mungkin dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti infeksi bakteri seperti pasteurella, namun bukan disebabkan oleh infeksi oleh virus PPR.

Tidak ditemukannya virus PPR pada 372 swab hidung yang diuji, menunjukkan bahwa infeksi PPR tidak terdapat di lokasi sampling. Untuk itu sistem manajemen dan sanitasi kandang perlu dipertahankan dan terus ditingkatkan, termasuk biosekuritinya, sehingga

kemungkinan masuknya infeksi virus PPR dan Capripox dapat dicegah dan diantisipasi. Untuk itu pemahaman tentang beberapa penyakit virus, termasuk virus PPR dan penyakit virus lainnya perlu diketahui oleh peternak maupun penyuluh serta petugas kesehatan di lokasi masing masing, agar gejala klinis yang tampak dapat diketahui lebih awal, sehingga tindakan pengamanan dapat dilakukan lebih dini. Dengan tidak ditemukannya virus PPR, Capripox dan virus orf dengan menggunakan qPCR ataupun multiplex PCR, maka dapat disimpulkan bahwa infeksi PPR dan Capripox belum masuk ke wilayah sampling.

Dalam rangka menambah wawasan tentang penyakit, Tim BBlitvet juga telah memberikan pengetahuan tentang beberapa penyakit pada kambing melalui Bimtek (Bimbingan Teknis) untuk meningkatkan dan mewaspadai masuknya penyakit baru pada kambing.

BBLitvet telah memiliki teknik diagnosis qPCR untuk PPR dan penyakit virus lainnya yang dapat digunakan untuk memonitor masuknya penyakit virus PPR maupun Capripox ke Indonesia.

V. Kesimpulan

1. Untuk mengatasi permasalahan pelaksanaan pengambilan sampel untuk penyakit PPR, maka komunikasi dan koordinasi dengan penyuluh, kelompok tani (bila ada), dan peternak itu sendiri perlu dilakukan, Di samping dengan staf dan teknisi dari Lolit Kapo, sehingga kolaborasi dengan Lolit dapat berjalan dengan baik. Hal ini seriring dengan menambah wawasan tentang penyakit dan kesehatan ternak serta Teknik pengambilan darah dan swab.
2. Koordinasi yang baik perlu dilakukan secara intens antara Puslitbangnak dan Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Deli Serdang, sehingga teknologi ini dapat diterapkan dan disebar luaskan penggunaannya serta pemanfaatannya.
3. Sistem peternakan di Pancur Batu lebih banyak pada kambing perah sehingga alih teknologi pengelolaan susu tepat sasaran. Demikian pula alih teknologi pengolahan pakan dan bantuan mesih pengolahan pakan hijauan di Kutalimbaru. Terlebih lagi penerima peralatan dan teknologi adalah anak muda mileneal yang selalu berekplor untuk kemajuan.
4. Koordinasi dan Kerja sama dengan Lolit Kapo sangat membantu terlaksananya pengambilan sampel dengan baik. Dalam survey ini telah diperoleh 407 sampel serum dan 407 swab hidung dari beberapa peternak dengan kondisi ternak tidak sehat, ternak yang diduga tertular dan ternak yang sehat yang berasal dari beberapa lokasi peternakan di Kabupaten Deli Serdang. Untuk selanjutnya koordinasi dengan Lolit Kapo akan terus dilakukan.

5. Hasil serologis menunjukkan bahwa prevalensi reactor infeksi PPR sanget rendah (0,7%), sedangkan pada Capri pox tidak diperoleh hasil positif. Rendahnya prevalesi reactor ini didukung dengan tidak diperolehnya deteksi virus PPR pada uji qPCR. Hasil ini juga menyimpulkan bahwa infeksi PPR dan Capripox di Kabupaten Deli Serdang masih belum ditemukan. Untuk itu system manajemen dan sanitasi perkandangan perlu ditingkatkan dan pengenalan tentang penyakit perlu ditingkatkan, serta tersedianya teknologi yang cepat dan akurat agar munculnya penyakit baru dapat terdeteksi lebih dini sehingga penanganannya dapat dilakukan dengan lebih arif dan bijak.

Tabel 3. Hasil serologis dan PCR dari sampel di Kabupaten Deli Serdang tahun 2021

Lokasi	Jumlah peternak	Jumlah sampel	ELISA		qPCR	
			PPR	Capripox	PPR	Capripox
Gallang	6	122	1/122	0/98	0/102	NA
Kutalimbaru	21	108	0/105	0/70	0/103	0/40
Pancur Batu	6	45	2/40	0/30	0/40	0/30
Batangkuis	1	17	0/17	0/17	0/17	0/17
Percut Sei Tuan	6	43	0/43	0/43	0/40	0/40
Sunggal	4	60	0/60	0/60	0/50	0/50
Sibiru-biru	1	10	0/10	0/10	0/10	NA
STM Hulu	1	10	0/10	0/10	0/10	NA
Total	46	415	3/407	0/338	0/372	0/177

Daftar Pustaka

Albayrak H, Gür S. 2010. A serologic investigation for Peste des Petits Ruminants infection in sheep, cattle and camels (*Camelus dromedarius*) in Aydın Province, West Anatolia. Trop Anim Health Prod. 42:151-153.

Babashekh MO, Atta PM, Marouf AS. (2014). Genetic characterization of peste des petitis ruminants virus (PPRV) from Sulaimani/ Iraq by phylogenetic analysis and sequencing of nucleoprotein and fusion protein gene. Journal of Zankoy Sulaimani - Part A. 16(3:49-58. https://doi.org/10.17656/jzs.10303

Bhanuprakash V. 2005. An epidemiological study of sheeppox infection in Karnataka state, India. Rev Sci Tech. 24:909-920.

Boshra H, Truong T, Nfon C, Gerdts V, Tikoo S, Babiuk LA, Kara P, Mather A, Wallace D, Babiuk S. 2013: Capripoxvirus-vectored vaccines against livestock diseases in Africa. Antivir. Res. 98:217-227.

Chauhan HC, Chandel BS, Kher HN, Dadawala AI, Agrawal SM. 2009. Peste des Petits Ruminants Virus infection in animals. Vet World. 2:50-155.

Khalafalla AI, Saeed IK, Ali YH, Abdurrahman MB, Kwiatek O, Libeau G, Obeida AA, Abbas Z. 2010. An outbreak of Peste des Petits Ruminants (PPR) in camels in the Sudan. Acta Trop. 116:161-165.

Kumar S, Tamura K, Nei M. 2004. MEGA3: Integrated software for molecular evolutionary genetics analysis and sequence alignment. Brief Bioinform. 5:150-163.

Kwiatek O, Ali YH, Saeed IK, Khalafalla AI, Mohamed OI, Obeida AA, Abdelrahman MB, Osman HM, Taha KM, Abbas Z, El Harrak M, Lhor Y, Diallo A, Lancelot R, Albina E, Libeau G. 2011. Asian lineage of Peste des Petits Ruminants Virus, Africa. Emerg Infect Dis. 17:1223-1231.

Nargesi I, Kolveiri MP, Maghsoudi O. 2012. Survey on Peste des Petits Ruminants (PPR) in small ruminants. Ann Biol Res. 3:4842-4844.

Sulandari S, Zein MSA. (2003). Panduan praktis laboratorium DNA. Cibinong (Indonesia): Bidang Biologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI.

Westermeier R. (1997). Electrophoresis in practice. Weinheim (Germany): VCH. A Wiley company.

Kegiatan lapangan dan Bimtek Desember 2021

Bimbingan Teknis

Teknologi Penanganan dan Pengolahan Susu Kambing

Miskiyah, Juniawati, Agus Budiyanto, Sri Usmiati, Sandi Darniardi, Kirana Sanggrami Sasmitaloka

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian
miskiyah@pertanian.go.id

Ringkasan

Industri olahan berbasis susu pada skala UKM dan kelompok tani semakin berkembang pesat di sentra-sentra produksi susu, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi agrobioindustri susu. Diversifikasi pangan hewani merupakan salah satu bagian dari program ketahanan pangan, sebagai sumber penyedia protein dan energi. Salah satu sumber penyedia protein hewani adalah susu (baik susu sapi maupun susu kambing). Susu kambing mengandung lebih sedikit laktosa daripada susu sapi. Sehingga susu kambing bisa jadi pilihan baik bagi mereka yang memiliki sensitivitas terhadap laktosa *(lactose intolerance)*. Meskipun kandungan lemak lebih banyak dibandingkan dengan susu sapi namun molekul lemak dalam susu kambing lebih kecil sehingga memungkinkan enzim pencernaan memecahnya lebih cepat. Selain itu, kandungan protein kasein susu kambing lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi, sehingga menurunkan resiko alergi. Sedangkan kandungan vitamin C dalam susu kambing mampu memenuhi kebutuhan vitamin C dalam sehari.

Populasi kambing perah berkembang cukup pesat khususnya di beberapa wilayah Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Hal ini perlu diimbangi dengan peningkatan produktivitas susu kambing yang dihasilkan. Berdasarkan hasil studi awal, diperoleh informasi bahwa sebagian besar susu kambing yang dihasilkan dijual dalam bentuk susu segar, belum banyak yang diolah lebih lanjut. Hal ini karena adanya kepercayaan bahwa mengkonsumsi susu segar mampu meningkatkan system imun tubuh dan efek Kesehatan di masa *pandemic* Covid 19 ini.

Penanganan pascapanen susu kambing diperlukan untuk menjamin bahwa susu kambing tersebut ASUH (Aman, Sehat, Utuh dan Halal), sehingga konsumen memperoleh jaminan mutu terhadap produk yang dikonsumsinya. Badan Litbang Pertanian melalui kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Peternakan TA 2021 melakukan inisiasi dan introduksi teknologi penanganan dan pengolahan susu kambing di Kelompok Peternak Milenial Medan Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah susu kambing menjadi bernilai ekonomi lebih tinggi, membangkitkan kembali perputaran roda ekonomi yang menurun akibat pandemi Covid 19, serta diharapkan dapat berdampak positif terhadap perkembangan industri pengolahan susu di sentra produksi susu kambing di wilayah tersebut.

Kegiatan yang dilakukan berupa penyediaan alat olahan susu kambing (alat pasteurisasi, inkubator untuk olahan yoghurt dan kefir, serta pendukung lainnya kegiatan Gelar Teknologi, Bimbingan Teknis pengolahan susu kambing kepada kelompok peternak dan UKM olahan susu yang terlibat. Teknologi pengolahan susu yang akan diintroduksikan antara lain susu pasteurisasi, yoghurt dan kefir susu kambing. Jenis olahan susu fermentasi tersebut dipilih karena adanya manfaat kesehatan yang sangat baik bagi tubuh. Output kegiatan ini diharapkan nantinya dapat dikembangkan untuk menjadi salah satu model penanganan dan pengolahan susu kambing di Kabupaten Deli Serdang Sumatra Utara.

Kata Kunci: Teknologi penanganan, Pengolahan susu kambing

I. Pendahuluan

a. Latar Belakang

Preferensi konsumen terhadap produk olahan susu cukup tinggi. Data menyebutkan bahwa ±80% masyarakat Indonesia mengkonsumsi susu olahan, 5% susu segar, dan 15% bentuk lain seperti mentega, keju, dan lain-lain. Olahan susu fermentasi merupakan salah satu produk yang cukup digemari karena rasanya yang segar dan flavornya yang khas. Fermentasi susu merupakan salah satu cara pengawetan susu yang telah lama dikenal dan

dapat menjadi salah satu sumber nutrisi bagi manusia. Produk susu fermentasi yang ada di masyarakat saat ini diantaranya adalah yoghurt, dadih, keju, dan kefir.

Industri olahan berbasis susu pada skala UKM dan kelompok tani semakin berkembang pesat di sentra-sentra produksi susu, sehingga berpotensi untuk dikembangkan menjadi agrobioindustri susu. Badan Litbang Pertanian melalui BB Pascapanen telah menghasilkan cukup banyak teknologi dan rekomendasi terkait dengan komoditas susu, al. Teknologi penanganan susu segar, SOP penanganan pascapanen susu, teknologi olahan susu (susu pasteurisasi, yoghurt, dadih, keju, kefir, susu bubuk dll.), starter kering yoghurt probiotik, dll. Teknologi yang dihasilkan tersebut jika diaplikasikan di lapangan akan mampu meningkatkan mutu dan kualitas susu segar dan produk olahannya.

Saat ini, pemanfaatan susu fermentasi yang cenderung meningkat. Konsumsi susu fermentasi dapat memberi efek yang menguntungkan bagi kesehatan konsumennya, terutama di masa pandemi covid 19 ini. Produk susu fermentasi yang diberi tambahan bakteri probiotik dapat digolongkan ke dalam jenis produk pangan probiotik. Hal ini ke depan sangat prospektif bagi industri pengolahan yang telah dibangun oleh kelompok tani mampu mengembangkan produksinya.

b. Dasar Pertimbangan

Diversifikasi pangan hewani merupakan salah satu bagian dari program ketahanan pangan, sebagai sumber penyedia protein dan energi. Salah satu sumber penyedia protein hewani adalah susu (baik susu sapi maupun susu kambing). Pengolahan susu menjadi produk susu fermentasi yang mengandung probiotik yang berasal dari starter kering yoghurt probiotik (BiProyo) selain berperan memperbaiki aroma, tekstur dan meningkatkan gizi produk, juga dapat memberikan efek positif bagi kesehatan sehingga bersifat sebagai sumber pangan fungsional.

Susu fermentasi dibuat dengan menggunakan starter. Saat ini, BB- Pascapanen telah memiliki teknologi produksi starter kering untuk membuat yoghurt probiotik dengan harga relatif lebih murah. Teknologi produksi susu fermentasi merupakan salah satu solusi pemecahan masalah dalam penanganan susu kambing melalui pengolahan. Susu fermentasi (yoghurt) dapat diproduksi menggunakan starter kering dari BB Pascapanen. Melalui produksi susu fermentasi dan produk olahan susu lainnya (kefir, dan susu pasteurisasi) yang prospektif dikembangkan di wilayah target sehingga dapat meningkatkan pendapatan peternak di wilayah target.

c. Tujuan

Jangka Pendek

Tahun 2021:

1. Menghasilkan rancangan SOP penanganan susu Kambing
2. Mengembangkan teknologi pengolahan susu Kambing

Jangka Panjang:

Memperoleh Model teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing di sentra produksi susu kambing

d. Keluaran

Jangka Pendek

Tahun 2021:

1. Rancangan SOP penanganan susu Kambing
2. Pengembangan teknologi pengolahan susu Kambing

Jangka Panjang:

Model teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing di sentra produksi susu kambing

e. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Pengembangan teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah susu kambing menjadi bernilai ekonomi tinggi. Teknologi tersebut diharapkan dapat berdampak positif terhadap perkembangan industri pengolahan susu di sentra produksi susu kambing di wilayah tersebut.

II. Tinjauan Pustaka

Susu Kambing

Susu merupakan bahan pangan bergizi tinggi hasil pemerahan hewan seperti sapi, kerbau, kuda, kambing dan hewan lainnya. Komponen-komponen penting dalam susu adalah protein, lemak, vitamin, mineral, laktosa serta enzim-enzim dan beberapa mikroba (Lampert, 1980). Rata-rata komposisi susu berdasarkan kondisi dan jenis sapi adalah kadar air 87,1%, abu 0,72%, lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, dan beberapa vitamin yang larut dalam lemak susu, yaitu vitamin A, D, E dan K (Handerson, 1981).

Jika dibandingkan antara susu sapi dengan susu kambing menunjukkan bahwa: 1. Kandungan kalori dan lemak susu sapi lebih rendah dibandingkan dengan susu kambing; 2.

Lemak jenuh susu sapi lebih rendah dibanding susu kambing; 3. Kandungan vitamin B12 pada susu sapi yakni sebesar 18% dan asam folat 3 persen. Sehingga susu sapi lebih banyak digunakan untuk susu formula dibandingkan susu kambing; 4. Kandungan selenium dan riboflavin (vitamin B2) susu sapi lebih tinggi dibandingkan dengan susu kambing; 5. kandungan vitamin C susu sapi lebih rendah dari susu kambing dan mampu memenuhi kebutuhan vitamin C dalam sehari; 6. susu kambing juga kaya akan vitamin A, magnesium dan potassium; 7. kandungan protein kasein susu kambing lebih rendah dibandingkan dengan susu sapi, sehingga menurunkan resiko alergi.

Susu sebagai salah satu produk hasil ternak mempunyai kandungan gizi yang lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Sifat gizi tersebut mudah dicerna dan diserap serta sempurna (Ressang dan Nasution, 1989). Zat gizi yang baik pada susu digunakan sebagai bahan makanan bagi pertumbuhan mikroba. Akibat pertumbuhan mikroba ini dapat merubah mutu susu, ditandai perubahan rasa, aroma, warna dan penampakan yang akhirnya menyebabkan susu tersebut menjadi rusak.

Sifat-sifat fisik dan kimia susu adalah: kerapatan/BJ bervariasi antara 1,0260 dan 1,0320 pada suhu 20°C; pH susu segar pada kisaran 6,6-6,7; warna susu yang normal adalah putih kebiru-biruan sampai kuning kecoklatan; cita rasa menyenangkan dan agak manis yang berasal dari laktosa, sedangkan rasa asin berasal dari klorida. Penggumpalan susu merupakan sifat khas yang diakibatkan oleh enzim atau asam (Handerson, 1981).

Susu kambing mengandung lebih sedikit laktosa daripada susu sapi. Itu sebabnya, susu kambing bisa jadi pilihan baik bagi mereka yang memiliki sensitivitas

terhadap laktosa *(lactose intolerance)*. Meskipun kandungan lemak lebih banyak dibandingkan dengan susu sapi namun molekul lemak dalam susu kambing lebih kecil sehingga memungkinkan enzim pencernaan memecahnya lebih cepat.

Susu Fermentasi

Fermentasi susu merupakan salah satu cara pengawetan susu yang telah lama dikenal. Pada saat fermentasi, bakteri asam laktat memecah laktosa dan menghasilkan asam laktat. Kebutuhan asam amino bakteri asam laktat cukup besar, sehingga dihasilkan juga enzim pemecah protein yaitu protease. Enzim protease bekerja melalui proses hidrolisis (Rahman et al. 1992). Jumlah asam laktat yang tinggi dapat meningkatkan keasaman sehingga dapat menyebabkan turunnya pH susu. Bila pH susu mencapai titik isoelektrik protein susu (kasein), yaitu pH 4.6-4.8, akan terjadi penggumpalan dan pengendapan. Pengaruh ini digunakan untuk menggumpalkan susu dalam produksi susu fermentasi dan yoghurt (Sudarmadji et al., 1989).

Yoghurt merupakan salah satu produk olahan susu fermentasi yang melibatkan aktivitas *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai kultur starter. Produk susu fermentasi ini memiliki cita rasa khas menyegarkan. Pemanfaatan susu fermentasi yang cenderung meningkat saat ini diantaranya adalah karena dapat memberi efek yang menguntungkan bagi kesehatan konsumennya. Pembuatan susu fermentasi sangat dipengaruhi oleh kultur starter yang digunakan, karena menentukan mutu produk yang dihasilkan.

Suhu fermentasi optimum adalah 42-45° C selama 3-6 jam, pH 4,4 (Robinson, 1990) dan kadar asam tertitrasi mencapai 0,5-2,0% asam laktat (Dewan Standardisasi Nasional, 1992). Bakteri *L. bulgaricus* akan menghidrolisis protein menjadi asam amino dan dipeptida sebagai nutrisi esensial untuk menstimulasi pertumbuhan *S. thermophilus* dan kemudian menghasilkan komponen asam format untuk meningkatkan pertumbuhan *L. bulgaricus* (Tamime & Robinson, 1989). Kadar asam yang dihasilkan oleh gabungan kedua jenis kultur ini lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan kultur secara individual. Bahan yang diproduksi selama proses fermentasi tidak hanya membantu proses pertumbuhan kultur starter, tetapi juga mempengaruhi karakteristik sensori yoghurt yaitu aroma, rasa, dan tekstur (Capela, 2006).

Pembuatan susu fermentasi yang baik diperlukan bahan dasar susu yang mempunyai zat padat sebesar 19-20%. Jika digunakan susu segar, kandungan zat padat susu segar sekitar 10% sehingga perlu diuapkan sebagian air dalam susu atau ditambah susu bubuk sebesar 4-5% dalam bentuk skim. Zat padat dalam susu berperan untuk pembentukan tekstur dan aroma yang baik. Kandungan zat padat dalam susu yang optimal adalah sebanyak 15,5-16,0% (Tamime & Robinson, 2002). Semakin banyak jumlah zat padatnya (terutama dalam bentuk zat padat bukan lemak) sampai jumlah tertentu akan meningkatkan jumlah asamnya.

Yoghurt dikelompokkan menjadi beberapa kategori, seperti berdasarkan kandungan lemak, cara pembuatan, flavor, dan proses yang dilakukan terhadap yoghurt pasca inkubasi (Tamime & Robinson, 2002). Berdasarkan kadar lemaknya, yoghurt dibagi menjadi *yoghurt* berkadar lemak penuh (di atas 3%); yoghurt berkadar lemak medium (0,5-3,0%), dan yoghurt berkadar lemak rendah (0,5% atau kurang). Ketentuan ini sudah merupakan standar bagi mutu produk yoghurt. Namun, di beberapa negara seperti Belanda dan Rusia juga terdapat yoghurt dengan kandungan lemak yang mencapai 4,5-10%.

Berdasarkan cara pembuatannya yoghurt dibagi menjadi dua jenis, yaitu *set yoghurt* dan *stirred yoghurt.* Keduanya berbeda dari segi sistem pembuatan dan struktur fisik koagulum yang terbentuk. Tipe *set yoghurt* adalah yoghurt yang diinkubasi dengan kultur dalam kemasan-kemasan kecil yang siap jual sehingga gel atau koagulum yang terbentuk berasal dari aktivitas kultur starter itu sendiri. Sedangkan tipe *stirred yoghurt* adalah yoghurt yang difermentasi dengan kultur pada wadah besar. Koagulum yang terbentuk kemudian dipecah

(diaduk) agar produk mudah dialirkan ke dalam kemasan-kemasan kecil. *Set yoghurt* mengacu pada "*acid set yoghurt*"; dan *stirred yoghurt* mengacu pada "*pudding-type yoghurt*" atau "*fluid- yoghurt*" (Helferich & Westhoff 1980). Gambar 2 menunjukkan cara pembuatan yoghurt secara umum.

Yogurt susu kambing yang dibuat dengan bakteri probiotik berpotensi menjadi pangan fungsional pencegah gastroenteritis. Pengolahan susu menjadi produk fermentasi (yogurt probiotik) juga mampu meningkatkan kandungan GABA *(Gamma Aminobutyric acid)*. GABA merupakan komponen fungsional yang memiliki kapasitas fungsional dapat membangun sistem imun, memperbaiki sistem pernafasan dan mencegah asma, bermanfaat untuk penderita diabetes, memperbaiki kinerja otak, mencegah kanker dan tumor dan efek kesehatan lainnya. Studi pustaka sudah mulai banyak diteliti efektivitas GABA dibandingkan dengan kapasitas antibiotik tertentu.

Keju

Keju merupakan produk olahan susu yang sudah sangat populer dan merupakan bahan pangan yang sangat bernilai, sumber lemak dan protein susu yang sangat baik. Protein keju yang tinggi dapat mensubstitusi protein daging, 1 bagian keju setara dengan 2 bagian protein daging. Keju kaya akan lemak yang melarutkan vitamin A, D, E dan K. Sejumlah kecil keju menyediakan sumber penting mineral kalsium dan fosfor, keju juga merupakan bahan pangan padat energi, palatabel dan mudah dicerna. Sepotong keju dapat dikonsumsi untuk membantu pencernaan (http://chestofbooks.com/food/recipes/Boston-Cooking-School/Cheese-Composition.html,1 April 2010).

Keju adalah bagian padat susu yang diperoleh dengan memanaskan susu dan menggumpalkannya menggunakan *rennet* (suatu jenis enzim yang terdapat dalam perut hewan ruminansia muda) atau asam. Keju dapat dibuat dari susu penuh (*whole milk*), susu skim, susu ditambah krim, atau krim. Gumpalan/koagulan susu kemudian digarami dan dipress. Keju dibiarkan dalam waktu yang lama atau sebentar berdasarkan jenis keju melalui fermentasi atau didekomposisi. Proses ini disebut dengan proses *ripening.*

Susu fermentasi padat seperti keju merupakan makanan bergizi tinggi, mengandung vitamin A, B dan D serta mineral penting untuk tubuh seperti fosfor dan kalsium (Winarno dan Fernandez, 2007). Keju dibuat dari koagulasi kasein susu menggunakan rennin dengan/tanpa asam dengan/tanpa starter menghasilkan *curd*. Keju mozarella dibuat dari pemanasan *curd*, sedangkan keju keras/semi keras (*gouda, edam*) dibuat dari pengepressan, penggaraman dan pemeraman *curd* (Potter, 1995). Dari sekian banyak varian keju dunia, keju *Mozarella* dan *Gouda* atau *Edam* merupakan keju non olah yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Kedua jenis keju tersebut sudah relatif tidak asing digunakan sebagai topping pizza dan martabak,

sedangkan *gouda* biasanya digunakan dalam pembuatan *cookies*, *kaastengle*, dan roti. Masa simpan keju lebih lama dibanding susu cair (susu segar, susu fermentasi cair), bervariasi dari beberapa hari hingga tahun. Dari proses pembuatan keju dihasilkan cairan yang disebut *whey* yang masih kaya akan protein dan berpotensi untuk dikembangkan menjadi berbagai produk olahan.

Jenis keju sangat banyak dan bervariasi tergantung tempat di mana produk dibuat (spesifik lokasi) serta jenis *starter* yang digunakan. Jenis keju berbasis susu skim yang paling disukai diantaranya adalah *Edam, Gruyere* dan Parmesan, sedangkan keju berbasis susu yang paling disukai antara lain *Stilton dan Double Glouster, Keju krim, Brie, Neuf-chatel, dan Camembert*.

Keju mempunyai umur simpan yang relatif lebih lama sehingga pengolahan produk ini bisa menjadi pilihan dalam mengatasi ”kelebihan” produksi susu karena adanya pembatasan penerimaan susu oleh IPS. Keju telah diterima dan relatif disukai masyarakat secara luas, sehingga pemasaran produk ini tidak sulit. Varian keju yang paling disukai antara lain gouda, edam, dan parmesan. Dari beberapa varian keju, *mozarella* merupakan varian yang relatif mudah dibuat pada industri rumah tangga, merupakan varian keju lunak yang banyak digunakan terutama untuk *topping* pizza dan kuliner pasta lainnya.

III. Metodologi

a. Pendekatan

Pelaksanaan kegiatan pada tahun 2021-2023, dilakukan melalui 2 pendekatan, yaitu penelitian di lapangan dan laboratorium (Tabel 1). Penelitian di lapangan difokuskan untuk desk study, melakukan identifikasi dan verifikasi teknologi, merancang model teknologi penanganan dan pengolahan susu kambing di wilayah target. Sedangkan penelitian di laboratorium dilakukan untuk melakukan verifikasi teknologi pengolahan susu kambing, karakterisasi mutu fisikokimia dan mikrobiologi produk susu kambing yang dihasilkan, serta uji organoleptik. Hasil penelitian akan diterapkan melalui pembangunan dan perancangan model produksi di wilayah target.

b. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan yang akan dilakukan meliputi :

1. Desk study, penjajakan lokasi dan koordinasi kegiatan penelitian
2. Identifikasi lokasi dan teknologi yang sesuai diterapkan di lokasi target
3. Verifikasi teknologi pengolahan susu Kambing
4. Menyusun rancangan implementasi teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing di Lapangan

c. Tempat dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian akan dilakukan di laboratorium BB Litbang Pascapanen Pertanian dan di lapangan dengan dana RPIK pada tahun Anggaran 2021. Kegiatan penelitian akan dilakukan di laboratorium BB Litbang Pascapanen Pertanian dan di lapangan pada tahun Anggaran 2021.

Tabel 1. Roadmap kegiatan teknologi pengananan dan pengolahan susu kambing

Pasar	Industri Pangan, UKM, Swasta, Dinas, Ritel, dll		
Produk	Data/informasi kebutuhan Teknologi Teknologi olahan susu kambing terverifikasi (Susu pasteurisasi, yoghurt, kefir, dll) SOP penanganan pascapanen susu kambing	Rancangan model produksi olahan susu kambing Produk diversifikasi olahan susu: keju, susu bubuk dll Pilot plan model produksi olahan susu kambing Data analisis teknoekonomi	Produk olahan susu kambing Model penanganan dan pengolahan susu kambing
Teknologi	Teknologi pasteurisasi Teknologi fermentasi Teknologi Pengeringan Teknologi pengemasan Teknologi penyimpanan	Teknologi pasteurisasi Teknologi fermentasi Teknologi Pengeringan Teknologi penyimpanan Teknologi pengemasan	Teknologi penanganan susu kambing Teknologi pengolahan susu kambing
R & D	Desk study dan identifikasi kebutuhan teknologi olahan susu kambing Verifikasi teknologi olahan susu kambing yang potensial (yoghurt, susu pasteurisasi, dll) Karakterisasi olahan susu kambing Transfer teknologi olahan susu kambing	Desain proses olahan susu kambing Uji produksi olahan susu kambing di lapang Uji pemasaran produk olahan susu kambing Membangun pilot plan pengolahan susu kambing Diversifikasi produk olahan susu kambing Karakterisasi produk olahan susu kambing Analisis kelayakan usaha olahan susu kambing	Analisis mutu produk olahan susu kambing Pengembangan kelembagaan dan model bisnis olahan susu kambing Sertifikasi dan perijinan Pengembangan diversifikasi produk olahan susu kambing Kajian berfungsinya model produksi olahan susu kambing di lapang
Tahun	2021	2022	2023

d. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kambing, starter kering yoghurt probiotik (BiProyo), bibit kefir, maltodekstrin, susu skim, rennet, asam sitrat, perisa makanan, gula, bahan uji organoleptik, bahan kimia untuk analisis, dll.

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah inkubator, mesin pasteurisasi, *spraydryer,* showcase dingin, cooler, freezer, alat gelas, peralatan laboratorium, timbangan digital, kain saring, mixer, dll.

Metode

Identifikasi lokasi dan kebutuhan teknologi di mitra pengguna teknologi

Kegiatan identifikasi lokasi dan kebutuhan teknologi pengolahan susu kambing dilakukan di wilayah target. Hasil identifikasi digunakan untuk menentukan jenis dan ragam teknologi pengolahan susu kambing yang akan dikembangkan di lokasi target. Selain itu identifikasi kebutuhan sarana dan prasarana peralatan yang dibutuhkan untuk mendukung pengembangan olahan susu kambing di wilayah target. Jenis peralatan dirancang berdasarkan jenis olahan yang akan dikembangkan.

Verifikasi teknologi olahan susu kambing yang potensial

Kegiatan ini dilakukan untuk memastikan teknologi proses olahan susu kambing menjadi produk yang siap konsumsi telah terverifikasi sebelum dilakukan transfer teknologi di UKM/kelompok tani wilayah target. Kegiatan verifikasi teknologi ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Susu di BB pascapanen. Teknologi proses yang akan dilakukan verifikasi antara lain: susu kambing pasteurisasi, yoghurt susu kambing, keju mozzarella dan susu bubuk, dll.

Teknologi Proses Produksi Susu Pasteurisasi

Proses pembuatan susu pasteurisasi dilakukan menggunaklan peralatan pasurisasi kejut listrik. Susu yang akan dipasteurisasi dilakukan penyaringan dengan kain saring, dan dimasukkan ke dalam tabung pasteurisasi dengan memastikan tabung double jacket telah diisi air. Peralatan disetting pada suhu 60-70°C, dan nyalakan power dan biarkan hingga suhu tercapai. Kemudian bisa ditambahkan gula dan perisa sesuai dengan keinginan.

Gambar 1. Alat Pasteurisasi

Teknologi Proses Produksi Kefir

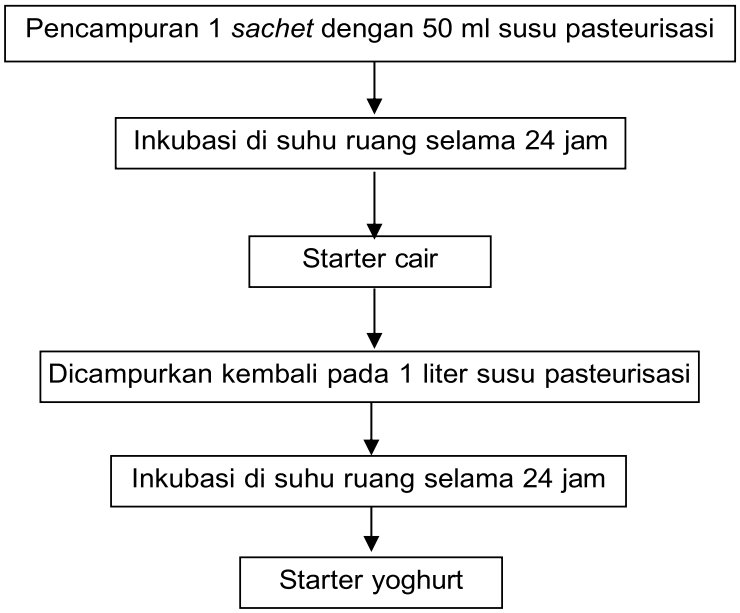
Kefir dibuat dengan menggunakan starter atau bibit kefir komersial. Susu pasteurisasi yang masih hangat (suhu 37-40°*C)* ditambahkan dengan bibit kefir 100 g liter. Selanjutnya dilakukan inkubasi pada suhu (37-40°C) selama 24 jam. Bibit kefir *(granule)* disaring dan dipisahkan untuk produksi berikutnya. Bibit kefir hendaknya disimpan dalam media susu dan

disimpan pada wadah yang steril di refrigerator. Hasil produksi kefir selanjutnya dilakukan karakterisasi mutu kimia serta mutu mikrobiologinya.

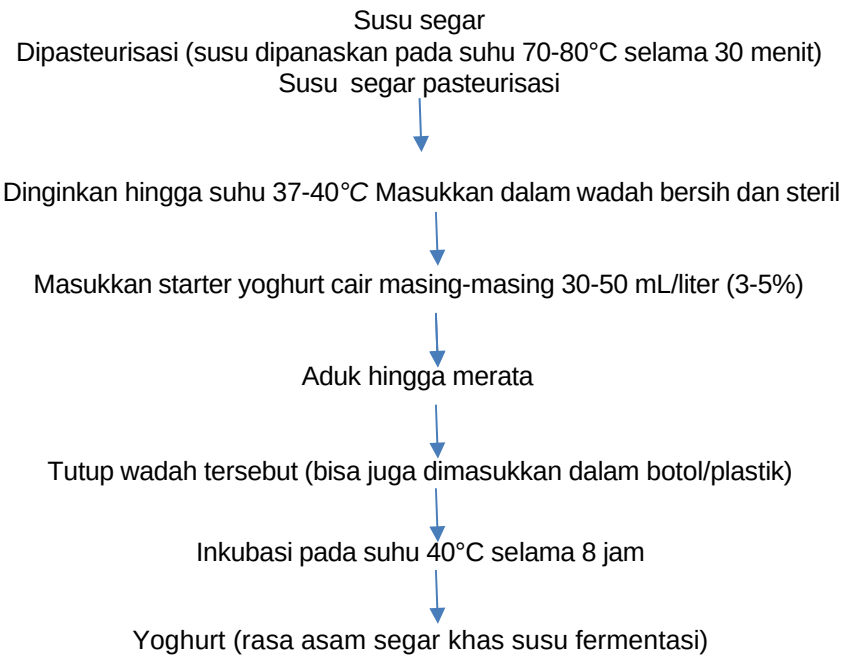
Gambar 2. Alat inkubator (yoghurt dan kefir)

Teknologi Proses Produksi yoghurt

Yoghurt dapat dibuat menggunakan starter cair atau starter kering. Starter cair yang biasa digunakan adalah *Streptococcus thermophilus* (ST) 1,5% per liter atau 15 ml/liter dan *Lactobacillus bulgaricus* (LB) 1,5% per liter atau 15 ml/liter. Adapun jika menggunakan starter kering yoghurt probiotik (BiProyo), cara untuk mengaktifkan starternya seperti terlihat pada Gambar 3. Setelah starter cair siap digunakan, maka proses pembuatan yoghurt seperti terlihat pada Gambar 4. Hasil produksi yoghurt dilakukan karakterisasi mutu kimia serta mutu mikrobiologinya.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan starter cair



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan yoghurt

Teknologi proses produksi keju mozzarella

Pembuatan keju *mozzarella* dilakukan sebagai berikut. Susu kambing dilakukan penambahan rennet sebanyak 2% dari volume susu dan dibiarkan selama satu menit, kemudian larutan asam sitrat 2% dingin dimasukkan sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan dan dibiarkan membentuk *curd* (padatan). *Curd* kemudian dipotong-potong dan dibiarkan selama 15 menit untuk mengeluarkan cairan *whey*. Setelah dipisah dari *whey*, padatan *curd* kemudian ditimbang sebagai rendemen. *Curd* digarami sebanyak 2% dari total bobotnya, kemudian dimasak pada suhu 45^0C diaduk sambil ditekan-tekan. Setelah tampak serat-serat lentur, proses *scretching* (penarikan dan pelemasan) dimulai sampai tercapai tekstur yang kalis (permukaan licin, mengkilat dan homogen).

Teknologi proses susu bubuk

Pembuatan susu bubuk dilakukan sebagai berikut. Susu kambing dilakukan penambahan dengan susu skim atau maltodektrin sesuai perlakuan masing-masing 20, 30 dan 40%. Pencampuran dilakukan menggunakan homogenizer hingga tercampur merata. Selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung umpan untuk dilakukan spraydryer dengan suhu inlet 60-70°C dan suhu outlet 140°C. Susu bubuk kering selanjutnya dipanen dan dilakukan pengemasan. Susu bubuk dilakukan karakterisasi mutu kimia dan mikrobiologi

Analisis Mutu

Analisis kimia yang dilakukan terdiri dari proksimat yang meliputi analisis kadar air (SNI, 1992), analisis kadar abu (SNI, 1992), kadar protein (SNI, 1992), Kadar lemak (SNI, 1992), dan kandungan logam (SNI, 1998), tekstur, total bakteri (TPC), *Salmonella, E. coli.*

Rancangan implementasi teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing di Lapangan

Rancangan Implementasi teknologi penanganan dan pengolahan susu Kambing pada tahap awal akan dilakukan penyusunan draft SOP penanganan susu kambing. Mengidentifikasi kebutuhan alat dan sarana/prasarana yang dibutuhkan di lokasi. Peralatan proses produksi akan disesuaikan dengan teknologi proses produksi yang akan diterapkan, serta pasar yang akan dikembangkan di kabupaten Deli Serdang dan sekitarnya. Peralatan mendasar untuk olahan susu kambing antara lain alat pasteurisasi dan incubator yang bisa digunakan untuk membuat susu fermentasi (yoghurt dan kefir). Namun, jenis peralatan yang akan dirancang tersebut akan diselaraskan dangan kondisi dan lingkungan setempat.

Kegiatan transfer teknologi dalam bentuk Bimbingan Teknis kepada kelompok tani/ UKM yang ada di wilayah target di kabupaten Deli Serdang. Kegiatan bimtek ini dilakukan untuk mempelajari tata cara pengolahan dan operasionalisasi rekayasa peralatan olahan susu yang akan digunakan oleh kelompok tersebut. Calon kelompok ternak ditentukan berdasarkan hasil *base line survey* yang dilakukan dengan koordinasi dan masukan dari anggota satker RPIK Peternakan wilayah Sumatra Utara. Kelompok ternak tersebut akan diberikan pelatihan terkait olahan susu kambing dan dilakukan pendampingan teknologi, sehingga proses produksi dapat berjalan dengan baik. Diharapkan pada tahun 2021 sudah teridentifikasi dan produk olahan susu kambing yang akan dikembangkan menjadi salah satu produk hilirisasi susu kambing di wilayah target dari hasil transfer teknologi yang telah dilakukan.

IV. Hasil Dan Pembahasan

Identifikasi lokasi dan kebutuhan teknologi olahan susu kambing

Kegiatan identifikasi kebutuhan teknologi olahan susu kambing dilakukan melalui base line survey di Kabupaten Deli Serdang. Pelaksanaan base line survey dilakukan dari tanggal 7 sampai 11 Juni 2021 yang melibatkan 8 satker di bawah Litbang Pertanian, antara lain : Puslitbangnak, Balitnak, BB Litvet, BB Pascapanen, BB Mekanisasi, BB2TP, BPTP Sumatra Utara, Lolit Kambing Potong (Lolit Kapo). Adapun Lokasi Base Line survey dilakukan di kecamatan Kutalimbaru, Pancur Batu, Sunggal, Percut Sei Tuan dan Bangun Purba.

Survey di kecamatan Sunggal dilakukan di salah satu pengolah susu Kambing (Tharayya, milik perorangan Suyoto) (Gambar 5). Hasil diskusi diperoleh informasi bahwa tadinya terdapat kelompok peternak kambing perah, namun saat ini sudah tidak aktif lagi. Kegiatan pascapanen olahan susu kambing saat ini tidak terlalu aktif, karena permintaan susu kambing segar selama pandemi Covid 19 meningkat cukup tinggi, sehingga olahan yang dilakukan hanya susu pasteurisasi (plain dan aneka rasa), yang dijual dalam kemasan botol ukuran 150 dan 300 ml. Rumah produksi dan peralatan pengolahan sudah tersedia dengan kapasitas 10 l (alat pasteurisasi, *cool tank*, mesin es krim, *freezer* dan kulkas), sedangkan

jenis olahan yang sudah pernah dikembangkan olahan kefir, es krim. Penjualan saat ini banyak dilakukan di tempat (pembeli datang), atau berdasarkan pesan antar. Di tempat tersebut juga dibuat semacam kafe sederhana di mana pembeli bisa menikmati langsung produknya, juga tersedia olahan daging kambing (berdasarkan pesanan) dalam bentuk penyediaan kambing aqiqah dan olahan lainnya (nasi kebuli, nasi briyanni, dll). Pengembangan ke depan UKM tersebut mengharapkan dikembangkannya teknologi untuk olahan keju gouda, maupun olahan susu kambing lainnya seperti sabun susu dan masker.

Gambar 5. Survei lapang ke peternak kambing perah sekaligus pengolah di UKM Tharraya, Kecamatan Sunggal

Survei yang dilakukan di Kecamatan Pancur Batu. Peternakan kambing yang dikunjungi mempunyai kambing potong yang cukup banyak, dengan jumlah kambing perah yang masih terbatas (15 ekor indukan, dengan 2 ekor pejantan). Di peternakan milik salah seorang TNI AU ini dikelola oleh petugas kandang, dengan produksi susu rata-rata 1 l per ekor, sebagian digunakan untuk pembesaran anak, sisanya dijual dalam bentuk susu segar di Medan. Kegiatan pengolahan susu kambing di tempat tersebut belum banyak dilakukan, hanya terbatas diolah menjadi susu pasteurisasi dijual di kota Medan (Gambar 6).

Gambar 6. Survei lapang ke peternak kambing perah di Kecamatan Pancur Batu

Kegiatan *base line survey* yang dilakukan dengan target peternak/pengolah susu kambing yang potensial untuk dilakukan pembinaan dalam pascapanen pengolahan susu kambing. Kegiatan ini selain dilakukan wawancara dan pengisian kuisioner terkait, juga dilakukan peninjauan langsung kandang dan tempat prnyimpanan pakan, dll. Selain itu

dilakukan inventarisasi kegiatan pascapanen susu kambing. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa sebagian besar peternak kambing perah langsung menjual susu kambingnya dalam bentuk susu segar tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Metoda penjualan dilakukan tempat, diantar ke pengumpul untuk dijual oleh pengumpul ke langsung konsumen. Penyimpanan susu untuk susu yang tidak terjual di lemari pendingin (*freezer*). Beberapa peternak kambing perah pernah melakukan pengolahan minimal susu dalam bentuk susu pasteurisasi (susu rasa) dan kefir. Teknologi pengolahan susu belum banyak dikembangkan di Kabupaten Deli Serdang, walaupun beberapa peternak menyampaikan keinginan untuk mempelajari pengolahan sabun susu.

Secara umum selama kegiatan *base line survey* (Gambar 7 dan 8) diperoleh informasi bahwa sebagian besar produksi susu peternak langsung dijual dalam bentuk segar. Selama pandemi susu segar habis terjual, karena permintaan susu lebih besar dan produksi susu kambing yang dihasilkan. Produksi susu rata-rata 0,5 sd 1,5 L per kambing per hari tergantung pakan, metoda pemerahan dan umur laktasi ternak. Respon peternak, ketika akan diintroduksikan teknologi pengolahan dan rencana pelaksanaan bimtek penanganan dan pengolahan susu kambing rata-rata disambut dengan senang dan antusias.

Gambar 7. Survei lapang ke peternak kambing perah

Gambar 8. Survei lapang ke peternak kambing perah di Kecamatan Pancur Batu

Hasil base line survey di kelompok peternak milenial di kecamatan Percut Sei Tuan (Gambar 9). Tabel 2 merupakan SK CPCL kelompok komunitas Peternak Milenial di Percut Sei Tuan yang menjadi calon mitra kegiatan ini. Kelompok peternak ini juga melakukan kegiatan yang sama seperti halnya peternak kambing perah di wilayah Kabupaten Deli Serdang, yaitu penjualan susu dalam bentuk susu. Selain itu juga menjual kefir dan es krim, namun masih sesuai dengan pesanan. Sebelum terjadi pandemi, kelompok tani tersebut aktif melakukan penjualan dalam bentuk olahan susu kambing. Metode penjualan yang sudah dikembangkan melalui penjualan di tempat, *online/e-market*. Hasil diskusi dengan salah satu pengurus, secara umum mereka sangat antusias dengan rencana kegiatan tim, mereka sangat mengharapkan untuk bekerja sama dan ditindaklanjuti untuk kemajuan kelompok peternak mereka.

Gambar 9. Survei lapang ke peternak kambing perah di Kecamatan Percut Sei Tuan

Verifikasi teknologi pengolahan susu kambing

Teknologi olahan susu secara umum hampir sama dengan teknologi olahan susu pada umumnya. Kegiatan verifikasi teknologi olahan susu kambing dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk olahan susu yang berbahan baku susu kambing. BB Pascapanen mempunyai teknologi terkait olahan susu sapi, namun untuk olahan berbahan baku susu kambing memerlukan sedikit ujicoba dan karakterisasi sebelum teknologi tersebut dihilirkan ke peternak/pengolah susu kambing. Kegiatan verifikasi teknologi dilakukan di laboratorium pengolahan susu BB Pascapanen Pertanian dengan olahan susu yang diujicobakan susu pasteurisasi, keju, yoghurt, kefir dan susu skim (Gambar 10, 11, 12, 13, 14).

Di samping dilakukan verifikasi teknologi pengolahan, juga dilakukan penyusunan rancangan penanganan susu kambing dalam bentuk rancangan SOP susu kambing (lampiran).

Tabel 2. SK CPCL Komunitas Peternak Milenial Kec Percut Sei Tuan

Nama	Jabatan	NIK	Alamat
Roko Priono	Ketua	1207260301930008	Jalan Lapangan Gang Rezeki Desa Bandar Setia Kec. Percut Sei Tuan Kab. Deli Serdang
Jasman Tamalta	Sekretaris	1207050909840004	Dusun III Namo Simpur Desa Namo Simpur Kec. Pancur Batu Kab. Deli Serdang
Abdul Arif Yahya	Bendahara	1207263112840053	Jalan Perdamean Desa Kolam Kec. Percu Sei Tuan Kab. Deli Serdang
Yuda Prawira	anggota	1207050107910004	Dusun Bakti Desa Suka Raya Kec. Pancur Batu Kab. Deli Serdang
Yudhistira Adhitya Pratama	anggota	1207222006900002	Jalan Satria Dusun II No. 109 Desa Mekar Sari Kec. Deli Tua, Kab. Deli Serdang
Wan Fauzi	anggota	1207060408960002	Dusun III Desa Jati Kesuma Kec. Namorambe Kab. Deli Serdang
Faisal Rahmadani	anggota	1207050405880001	Jalan Karya Desa Baru Kec. Pancur Batu, Kab, Deli Serdang
Yanto	anggota	1207050502760003	Dusun II Desa Hulu Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang
Imam Santoso	anggota	3322110202780001	Dusun II Ujung Jahe Desa Simalingkar A Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang
Baskoro Renaldo	anggota	1207052404940003	Dusun II Desa Tuntungan I Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang
Andri Arivin	anggota	1271071411910002	Jalan Bunga Kardidi No. 118 Lk. 3 Kel. Ladang Bambu, Kec. Medan Tuntungan Kota Medan

Uji coba dan verifikasi proses produksi susu pasteurisasi dan yoghurt probiotik susu kambing tidak menemui kendala yang cukup berarti, namun bau khas susu kambing perlu dimodifikasi dengan flavor (perisa) yang mampu menutupi bau yang kurang disukai tersebut. Hasil uji coba menunjukkan bahwa perisa mocca, butterscotch, dll mampu membuat yoghurt diterima dengan baik. Perbaikan rasa dan aroma akan terus dilanjutkan untuk memperbanyak varian rasa yang lebih baik.

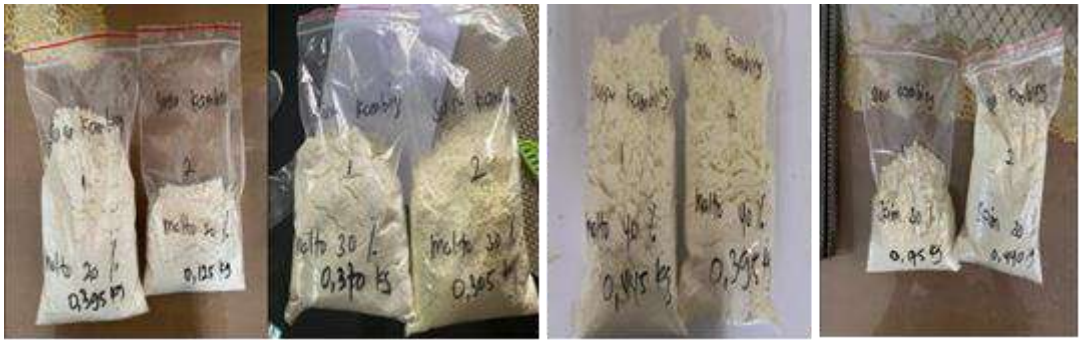
Gambar 10. Proses produksi yoghurt probiotik susu kambing

Gambar 11. Pengemasan dan penyimpanan susu pasteurisasi dan yoghurt susu kambing

Gambar 12. Proses penyegaran bibit kefir

Gambar 13. Proses produksi kefir susu kambing

THEMP INLET
THEMP OUTLET
HEATER II
PUMP



Bogor Tengah, West Java, Indonesia
Jalan Tentara Pelajar, Paledang,
Lat 6°34'38"S, Long 106°47'19"E
18/11/21 11:29 AM

Gambar 14. Optimasi proses pembuatan susu kambing bubuk

Uji verifikasi proses pembuatan keju dengan menggunakan bahan baku susu kambing menunjukkan hasil yang terlihat pada Gambar 15, dengan rendemen sekitar 7,65%. Namun, hasil keju mozzarella mempunyai tekstur yang agak keras, hal ini diduga dari penggunaan bahan baku susu beku yang mampengaruhi proses penggumpalan curd sehingga menyebabkan keju mempunyai tekstur yang agak keras.

Gambar 15. Proses pembuatan keju mozzarella susu kambing

Karakterisasi olahan susu kambing

Hasil karakterisasi produk olahan susu kambing (susu bubuk) terlihat pada Tabel 3, 4 dan 5. Tabel menunjukkan semakin tinggi penambahan enkapsulan baik maltodekstrin maupun skim, maka rendemen susu bubuk yang dihasilkan semakin meningkat. Namun tidak demikian halnya dengan kandungan logam berat pada susu kambing, yang menunjukkan data kandungan logam berat yang bervariasi. Kandungan logam berat pada susu kambing terkait dengan bahan enkapsulan yang ditambahkan pada proses pembuatan susu bubuk.

Tabel 3. Rendemen susu kambing bubuk

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Rata-rata (kg)
Maltodekstrin			
20%	0.520	0.305	0.413
30%	0.675	0.665	0.670
40%	0.840	1.102	0.971
Skim			
20%	0.575	0.405	0.490
30%	0.790	0.615	0.703
40%	0.860	0.600	0.730

Tabel 4. Data kandungan logam berat pada susu kambing bubuk

Kode sampel	Kadar (ppm)		
	Pb	Cu	Sn
SKM 20%.1	3.0549	4.7422	17.2689
SKM 20%.2	1.9441	2.8967	7.2713
SKM 30%.1	2.6373	5.2962	9.0853
SKM 30%.2	4.1192	3.3854	4.5442
SKM 40%.1	3.3790	1.2895	29.0851
SKM 40%.2	4.4891	1.7781	32.7155
SKS 20%.1	2.6386	1.1246	12.7257
SKS 20%.2	2.8699	1.6684	9.9984
SKS 30%.1	4.2586	9.4850	20.9057
SKS 30%.2	4.5370	11.6259	23.6364
SKS 40%.1	2.7313	6.7354	26.3615
SKS 40%.2	2.9626	9.2593	30.9054
SNI 2970:2015	0.02		40.0

Tabel 5. Karakteristik proksimat susu kambing bubuk

Perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar Protein (%)
SKM 20%.1	3.41	2.54	4.76	13.02
SKM 20%.2	3.42	2.56	4.72	13.06
SKM 30%.1	3.03	1.35	1.18	9.94
SKM 30%.2	3.05	1.38	1.24	9.91
SKM 40%.1	3.18	1.32	0.84	7.08
SKM 40%.2	3.20	1.38	0.91	7.02
SKS 20%.1	4.03	2.96	4.96	13.12
SKS 20%.2	4.05	2.95	4.98	13.16
SKS 30%.1	2.30	4.49	2.97	14.55
SKS 30%.2	2.36	4.51	2.95	14.51
SKS 40%.1	3.62	4.67	2.25	14.65
SKS 40%.2	3.64	4.59	2.30	14.67
SNI 2970:2015	Maks 5		Lebih dari 1.5 dan kurang dari 26	Min. 32

Tabel 5 menunjukkan bahwa penambahan enkapsulan baik maltodekstrin maupun susu skim mempengaruhi kadar protein susu kambing bubuk. Penambahan susu skim sebagai enkapsulan sedikit menurunkan kadar protein susu bubuk dibandingkan dengan maltodekstrin. Demikian juga penambahan enkapasulan tersebut cenderung menurunkan kadar lemak pada susu kambing bubuk. Tabel 6 menunjukkan bahwa Total bakteri masih cenderung tinggi, hal ini diduga bahan baku dan proses pembuatan susu bubuk yang masih memerlukan perhatian dari aspek higienitasnya, sehingga susu bubuk yang dihasilkan mampu memenuhi standar susu bubuk yang terdapat dalam SNI 2970: 2015.

Tabel 6. Karakteristik mikrobiologi susu kambing bubuk

Perlakuan	TPC (CFU/mL)	Salmonella (/25 g)
SKM 20%	1.3×10^7	Negative
SKM 30%	1.6×10^4	Negative
SKM 40%	3.4×10^4	Negative
SKS 20%	2.7×10^6	Negative
SKS 30%	2.6×10^6	Negative
SKS 40%	8.3×10^4	Negative
SNI 2970:2015	5×10^4	negative

Tabel 7 menunjukkan karakteristik mutu kimia dan mikrobiologi yoghurt susu kambing, terlihat bahwa secara umum yoghurt susu kambing yang dihasilkan mempunyai karakateristik kimia yang memenuhi SNI 2981:2009. Demikian juga halnya mutu mikrobiologinya. Tabel 8 menunjukkan karakteristik mutu kimia dan mikrobiologi kefir susu kambing. Berdasarkan standar mutu untuk susu fermentasi dalam Codex Standard kefir susu kambing hasil verifikasi di laboratorium masih memenuhi standar.

Tabel 7. Karakteristik mutu kimia dan mikrobiologi yoghurt susu kambing

Sampel	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar lemak (%)	Kadar protein (%)	TPC (CFU/ml)	Salmonella
Yoghurt 1	85.38	0.66	2.59	4.60	3.2×10^6	negatif
Yoghurt 2	85.42	0.73	2.33	4.37	3.2×10^6	negatif
SNI 2981:2009		maks 1.0	min. 3	min. 2.7	Kandungan bakteri dalam starter min.10^7	negatif

Tabel 8. Karakteristik mutu kimia dan mikrobiologi kefir susu kambing

Sampel	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar protein (%)	TPC (CFU/ml)	Salmonella
Kefir 1	86.32	0.67	2.66	9.0×10^6	negatif
Kefir 2	87.07	0.76	2.62	9.0×10^6	negatif
Codex Stan 243-2003			Min. 2.7	Min. 10^7	negatif

Uji produksi dan bimbingan teknis penanganan dan pengolahan susu kambing

Kegiatan *setting* alat pengolahan susu, Uji Produksi, Gelar Teknologi dan Bimbingan Teknis teknologi penanganan dan pengolahan susu kambing dilakukan dalam waktu yang berturutan. Kegiatan diawali dengan diskusi dan koordinasi dengan anggota tim dari BPTP Sumatra Utara terkait pelaksanaan kegiatan. Pada kesempatan tersebut dilakukan pembahasan perencanaan kegiatan secara teknis di lapang dan perencanaan uji organoleptik yang akan dilakukan pada saat Geltek (Gambar 16). Selanjutnya dilakukan perjalanan menuju Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang di kelompok Peternak Milenial di mana merupakan lokasi penempatan peralatan untuk olahan susu kambing. Di lokasi, dilakukan

diskusi dan koordinasi dengan ketua dan anggota kelompok peternak yang ada di sekitar lokasi terkait setting alat, uji produksi dan rencana geltek dan bimtek (Gambar 17). Pada kesempatan tersebut juga dilakukan proses pembersihan alat dan setting alat olahan susu.

Gambar 16. Diskusi dan Kordinasi dengan Tim BPTP Sumatra Utara

Gambar 17. Diskusi dan Kordinasi dengan Kelompok Peternak Milenial, serta setting peralatan

Kegiatan uji produksi yoghurt dan kefir menggunakan peralatan *pasteurizer* dan inkubator dilakukan dengan terlebih dahulu melakukan proses pasteurisasi susu menggunakan *pasteurizer* selama 15 menit pada suhu 85°C. Peralatan *pasteurizer* sebelumnya pada tabung *double jacket* telah diisi dengan air melalui keran *input*. Setelah proses pasteurisasi selesai dilakukan proses pendinginan dengan cara mengalirkan air panas dari *double jacket* melalui keran output sambal mengalirkan air dingin dari keran *input*. Proses

tersebut dilanjutkan hingga suhu turun menjadi 40°C. Selanjutnya dimasukkan starter yogurt (3%) dan diaduk rata selanjutnya dimasukkan ke dalam *incubator* yang telah diset suhunya 40°C selama 6-8 jam. Sedangkan untuk pembuatan kefir, setelah suhu susu pasteurisasi mencapai 40°C, dimasukkan bibit kefir (10%) dan dilakukan pengadukan dan ditutup dalam wadah yang rapat selama 24 jam dan disimpan pada suhu ruang. Uji coba produksi melibatkan calon operator sehingga diharapkan nantinya mampu dan mahir serta memahami operasionalisasi alat dengan baik (Gambar 18).

Gambar 18. Uji Produksi susu pasteurisasi, yoghurt dan kefir dengan calon operator

Uji produksi hari ke 2 dilakuakan untuk produksi susu pasteurisasi dan proses pemanenan yoghurt dan kefir yang dihasilkan pada hari sebelumnya. Selain itu, uji produksi hari kedua dilakukan pembuatan kefir untuk *batch* berikutnya. Hasil susu pasteurisasi, yoghurt dan kefir yang sudah selesai dilakukan penambahan perisa dan pemanis secukupnya, dan dilakukan pengemasan (Gambar 19)

Gambar 19. Pemanenan hasil uji produksi susu pasteurisasi, yoghurt dan kefir

Gambar 20 merupakan persiapan kegiatan gelar teknologi dan bimbingan teknis yang dilakukan pada tanggal 7 Desember 2021. Kegiatan ini melibatkan 8 satker di bawah Badan Litbang Pertanian, antara lain: Puslitbangnak, Balitnak, BB Litvet, BB Pascapanen, BB Mekanisasi, BB2TP, BPTP Sumatra Utara, Lolit Kambing Potong (Lolitkambing).

Gambar 20. Persiapan Kegiatan Bimtek

Pelaksanaan kegiatan gelar Teknologi dan Bimbingan Teknis Penanganan dan Pengolahan Susu Kambing. Kegiatan diikuti kurang lebih 75 orang, dan hadiri oleh Kapuslitbangnak, Kepala Dinas Pertanian Deli Serdang dan jajarannya, anggota Kelompok Peternak Milenial dan kelompok ternak sekitar wilayah Percut Sei Tuan, Anggota tim RPIK dari 8 satker Balitbangtan. Acara dibuka secara langsung oleh Kapuslitbangnak, dan pada kesempatan tersebut dilakukan peresmian unit olahan susu kambing oleh Kapuslibangnak dengan didampingi oleh KaDinas Pertanian. Pada kesempatan tersebut dilakukan peninjauan ke unit pengolahan susu kambing yang akan dikelola oleh Kelompok Peternak Milenial. Pada acara gelar teknologi selain dilakukan pemaparan terkait unit alat olahan susu secara langsung juga dilakukan penjelasan terhadap unit alat olahan susu tersebut (Miskiyah, SPt.MP). Kegaiatn selanjutnya adalah bimbingan teknis pengolahan susu (Juniawati, STP.MSi), manajemen Kesehatan hewan (Dr. Indrawatai Sendouw), dan pengelolaan ternak/pembibitan (Dr. Eko Hariwirawan). Secara umum acara berlangsung dengan baik dan lancar (Gambar 21). Gambar 22 merupakan jenis peralataan yang digunakan dan diserahterimakan kepada kelompok Peternak Milenial untuk dapat digunakan dalam proses produksi olahan susu kambing.

Bimtek Olahan Susu Kambing, Sei Percut
7 Des 2021 13:08:09
Bimbingan Teknis

Gambar 21. Kegiatan Gelar Teknologi dan Bimbingan Teknis Penanganan dan Pengolahan Susu Kambing

Gambar 22. Peralatan yang diserahkan ke Kelompok Peternak Milenial

V. Kesimpulan

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Peternakan TA 2021 melakukan inisiasi dan introduksi teknologi penanganan dan pengolahan susu kambing di Kelompok Peternak Milenial Medan Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah susu kambing menjadi bernilai ekonomi lebih tinggi, membangkitkan kembali perputaran roda ekonomi yang menurun akibat pandemi Covid 19, serta diharapkan dapat berdampak positif terhadap perkembangan industri pengolahan susu di sentra produksi susu kambing di wilayah tersebut.

Kegiatan yang dilakukan berupa penyediaan alat olahan susu kambing (alat pasteurisasi, inkubator untuk olahan yoghurt dan kefir, serta pendukung lainnya), kegiatan Gelar Teknologi, Bimbingan Teknis pengolahan susu kambing kepada kelompok peternak

dan UKM olahan susu yang terlibat. Teknologi pengolahan susu yang diintroduksikan antara lain susu pasteurisasi, yoghurt dan kefir susu kambing. Jenis olahan susu fermentasi tersebut dipilih karena adanya manfaat kesehatan yang sangat baik bagi tubuh. Output kegiatan ini diharapkan nantinya dapat dikembangkan untuk menjadi salah satu model penanganan dan pengolahan susu kambing di Kabupaten Deli Serdang Sumatra Utara.

VI. Daftar Pustaka

Alfaro ADT, Fonseca GG, Balbinot E, Machado A, Prentice C. 2013. Physical and chemical properties of wami tilapia skin gelatin. J Food Sci Technol. 33:592-595.

Anonymous. 2003. CODEX Standar for Fermented Milk (CODEX Stan 243:2003) Anonymous. 2011. 13 Cheeses everyone should know. http://www.seriouseats.com/2011/10/13-cheeses-everyone-should-know-slideshow.html

Anonymous. SNI 2970: 2015. Susu Bubuk. Jakarta (Indonesia): Badan Standardisasi Nasional. 44 hlm.

Anonymous. SNI 2981: 2009. Yoghurt. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 60 hlm.

Aritonang, Salam N. (2017). Susu dan Teknologi. Padang (Indonesia): Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi Universitas Andalas.

Capela P. 2006. Use of cryoprotectans, prebiotic and microencapsulation of bacterial cells in improving the viability of probiotic microorganisms in freeze-dried yogurt. Thesis. Australia: School of Molecular Sciences, Victoria University.

Dewan Standardisasi Nasional SNI 01-3141-1998. Susu Segar. Jakarta: Badan Standar Nasional Indonesia.

Handerson JL. 1981. The Fluid Milk Industri. 3rd Ed. Connecticut: AVI Publishing Inc.

Helferich W, Westhoff D. 1980. All About Yoghurt. New York (US): Prentice Hall Inc., Ingelwood Cliff.

Kristanti ND, Warnaen A, Daning DRA. 2015. Titik kontrol kristis pada pengolahan susu pasteurisasi di Koperasi Unit Desa (KUD) Dau Kabupaten Malang. Jurnal Sains Peternakan. 15(1):1-7.

Lampert CM. 1980. Modern Dairy Product. New York Publishing, Co. Inc. Leondro, H. 2009. Dasar Ternak Perah. Malang (Indonesia):: Universitas Kanjuruhan.

Mein GA. 2012. The role of the milking machine in mastitis control. Veterinary Clinics: Food Animal Practice. 28(2):307-320.

Rahman A, Fardiaz S, Rahayu WP, Suliantari, Nurwitri CC. 1992. Teknologi Fermentasi Susu. Bogor (Indonesia): Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.

Ressang AA, Nasution AM. 1989. Pedoman Mata Pelajaran Ilmu Kesehatan Susu (Milk Hygiene). Edisi ke-4. Bogor (Indonesia): Bagian Kesmavet FKH IPB.

Robinson RK. 1990. *Dairy Microbiology.* Volume ke-2, *The Microbiology of Milk Products.* Ed ke-2. London: elsevier Applied Science.

Sasongko DA, Suprayogi TH, Sayuthi SM. 2012. Pengaruh berbagai konsentrasi larutan kaporit (CaHOCl) untuk dipping puting susu kambing perah terhadap total bakteri dan pH susu. Journal of Animal Agriculture. 1(2):93-99.

SNI. 1992. Cara uji makanan dan minuman. SNI 01-289. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. 1989. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta (Indonesia): Penerbit Liberty.

Tamime AY, Robinson RK. 2002. Yoghurt – Science and Technology. Second Edition. CRC. Cambridge (England): Woodhead Publishing Limited.

Tamime AY, Robinson RK. 1989. Yogurt Science and Technology. Pergamon Press. Ltd. Oxford.

Winarno FG, Fernandez IE. 2007. Susu dan Produk Fermentasinya. Bogor (Indonesia): M-Brio Press.

Lampiran 1.

SOP PENANGANAN PASCAPANEN SUSU KAMBING

Pemerahan adalah tindakan mengeluarkan susu dari ambing dengan tujuan mendapatkan produksi susu yang maksimal dan terbagi atas 3 tahap meliputi tahap persiapan pemerahan, pelaksanaan pemerahan dan perlakuan pasca pemerahan (Sasongko et al.,2012). Manajemen pemerahan berarti proses pengaturan segala bentuk pemeliharaan ternak perah khususnya pada bagian prosedural dan tatalaksana pemerahan.

Berdasarkan hal di atas maka diperlukan prosedur pemerahan yang menggunakan standar *Good-Milking Practices* yang dicanangkan oleh IDFA (*International Dairy Farming Association)*. *Good-Milking Practices* adalah suatu metode pemerahan yang baik dengan memperhatikan standar kualitas nilai susu, kenyamanan dan hak asasi ternak, serta higienisitas proses pemerahan agar menghasilkan susu yang bermutu dan layak dikonsumsi. Pengaplikasian metode berguna untuk mencegah susu rusak, ternak menjadi sakit karena mastitis dan penyakit lainya.

Adapun tahap pemerahan secara umum sebagai berikut:

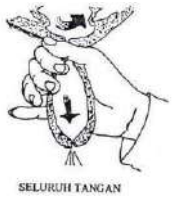
a. Persiapan: Kebersihan petugas pemerah (baju yang bersih, cuci tangan dan menggunakan alas kaki yang bersih) dan sanitasi peralatan pemerahan
b. Sanitasi kandang: bertujuan untuk mengurangi jumlah kotoran yang dapat mencemari ambing maupun puting.
c. Penggiringan ternak menuju *milking parlor:* bertujuan untuk memindahkan kambing dari kandang ke *milking parlor.* Perilaku ternak yang dipelihara menggunakan *milking parlor* lebih cerdas dalam mengetahui lokasi tempat tinggalnya sendiri dan waktu saat akan diperah.
d. Pencucian ambing dan puting. Pembersihan ambing dan puting dilakukan dengan cara disemprot menggunakan air, lalu diberi sabun cuci dan dibalutkan ke seluruh bagian ambing dan puting kemudian dilakukan pembilasan kembali hingga bersih. Hal ini untuk mengurangi risiko penularan penyakit yang berasal dari patogen di sekitar ambing dan puting. Pengelapan dilakukan dengan menggunakan kain *microfiber* yang hangat dan steril berfungsi untuk merangsang hipotalamus untuk mempercepat pengeluaran hormon oksitosin yang berguna untuk mengeluarkan susu melalui lubang puting atau *teat meatus* (Kalinska et al, 2017), mengeringkan ambing dan puting serta meminimalisir kotoran yang bisa tercemar ke dalam susu.
e. Proses pemerahan : dengan tangan /manual (*hand milking*) atau dengan mesin pemerah susu yang berfungsi sebagai sarana untuk memerah susu secara *pneumatis.*
f. Pencelupan puting setelah proses pemerahan. Pasca pemerahan wajib dilanjutkan dengan kegiatan pencelupan puting dengan antiseptik yang berfungsi untuk mencegah penularan

penyakit mastitis. Bahan yang digunakan sebagai media pencelupan bisa berupa *povidone iodine* maupun cairan antiseptik herbal seperti ekstrak daun sirih, ekstrak daun kelor.

Metoda Pemerahan:

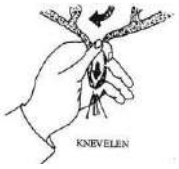
a. Pemerahan dengan metode *whole hand* dilakukan dengan menggunakan seluruh tangan. Cara pemerahan *whole hand* yaitu dengan memegang puting antara ibu jari dan telunjuk, kemudian diikuti dengan jari di bawahnya. Penekanan diawalin dengn meremas pangkal puting dengan ibu jari dan telunjuk, kemudian diikuti dengan jari tengah, jari manis dan telunjuk (Leondro, 2015).

   Metode *whole hand* adalah metode pemerahan yang dilakukan dengan cara menggegam puting dengan kepalan tangan sehingga susu terdesak keluar. Cara ini merupakan cara pemerahan yang mudah dan aman sehingga ambing tidak menjadi penjang/molor (Suriasih et al*.* 2015).



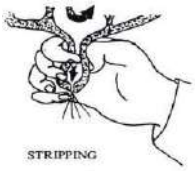
Gambar 1. Metode Pemerahan *Whole Hand*

b. Metode *Knevelen* yaitu pemerahan yang dilakukan seperti *whole hand* namun dengan membengkokkan ibu jari sambil ditekan secara halus, sehingga kuku tidak melukai putting. Menurut Leondro (2015) bahwa pemerahan ini dilakukan apabila kondisi puting berbentuk pendek namun berukuran besar.



Gambar 2. Metode Pemerahan *Knevelen*

c. S*tripping* atau disebut dengan perah pijit merupakan salah satu metode pemerahan dengan cara puting dijepit dengan ibu jari dan telunjuk kemudian digeser sambil memijat sampai susu keluar. Menurut Leondro (2015) bahwa pemerahan dengan metode *srtipping* dapat dilakukan sebagai pemerahan penghabisan susu atau finishing sehingga susu di dalam putting tidak ada yang tersisa.



Gambar 3. Metode Pemerahan *Stripping*

Metode pemerahan otomatis

a. Menggunakan bantuan mesin perah. Mesin perah adalah mesin yang berfungsi sebagai sarana untuk memerah susu secara pneumatis, pemerahan dilakukan dengan membuat tekanan vakum pada penampung dan susu diperah kedalam penampung melalui unit perah (Mein, 2012).
b. Penampang mesin perah ada dua jenis yaitu mesin perah permanen yang menjadi satu dengan tempat pemerahan atau *milking parlour* dan mesin perah portabel yang tidak menyatu dengan tempat pemerahan susu sehingga dapat dipindahkan dengan mudah.

Penampang Mesin Perah Permanen

Penampang Mesing Perah Portabel

Gambar 4. Gambar Penampang Mesin Perah

Tata cara Pemerahan Susu Menggunakan Mesin:

1. Proses pemerahan diawali dengan pembukaan puting atau biasa disebut dengan *Strip Test* dengan menggunakan tangan. Tujuan dari metode tersebut ialah untuk membuka puting agar lancar saat diperah serta mendeteksi kemungkinan adanya penyakit mastitis karena apabila ada susu yang terinfeksi ditakutkan bakal mencemari susu yang lain sehingga tidak aman dikonsumsi.
2. Pemasangan alat pemerahan dengan cara membuka klep dan meletakkanya ke bagian puting untuk dilakukan penyedotan secara pneumatis. Selang lalu diposisikan kurang lebih 45° agar lebih lancar saat diperah sembari ditunggu hingga susu tidak keluar lagi. Apabila sudah selesai maka klep penyedot ditutup lalu selang dilepaskan dari puting.

Pasca Pemerahan

Kegiatan yang dilaksanakan pada pasca pemerahan:

a. Pencelupan Puting

b. Proses pencelupan puting memerlukan alat dan bahan berupa alat pencelup puting yang biasa dinamakan *teat dipper* dan antiseptik yang mengandung iodin, dengan cara mencelupkan puting selama 1-2 detik pasca pemerahan ke masing-masing puting yang ada. *Teat dipping* sebaiknya ditunggu sampai mengering setelah pemerahan dan mengusahakan ternak untuk tetap berdiri dengan diberi pakan agar puting tidak langsung mengenai alas kandang. Lubang puting yang masih terbuka setelah pemerahan dapat menjadi celah masuknya bakteri dari alas kandang yang lembap.
c. Sanitasi Mesin Perah
d. Pengemasan dan Penyimpanan Susu

Pengiriman susu ke kamar steril dilakukan setelah seluruh kambing laktasi telah selesai diperah. Tujuan dilakukan pemindahan susu menuju tempat lain yang steril dan jauh dari kandang yaitu untuk mengurangi bau pada susu mengingat susu merupakan zat yang sangat mudah menyerap bau sekitar.

Susu kambing termasuk dalam salah satu produk yang memiliki bau menyengat, beberapa orang mungkin kurang menyukai aroma tersebut yang mana aroma tersebut berasal dari feromon yang terdapat pada tubuh kambing sehingga menimbulkan bau yang khas (Aritonang, 2017). Ada beberapa cara yang bisa dilakukan untuk mengurangi bau susu yaitu dengan melakukan proses pemerahan yang steril, *milk can* yang telah terisi susu tidak terlalu lama berada di kandang, proses pasteurisasi segar secara langsung dengan higienisitas yang tinggi, menambahkan ekstrak vanili atau penambahan sirup tertentu yang berguna untuk mengurangi bau kambing, dan menyimpan susu dalam *freezer* pada suhu 1 – 7 ° C (Kristanti et al. 2015).

Penyimpanan susu pasca pemerahan dilakukan untuk menjaga kualitas susu sebelum didistribusikan. Prosedur yang digunakan mengutamakan biosekuriti dan higienisitas guna menjaga kemungkinan adanya kerusakan pada susu sehingga dapat menurunkan kualitas maupun kadar gizi pada susu (Kristanti, 2015). Selain itu dilakukan pengecekan organoleptik pada susu, yaitu warna, bau, rasa, serta ada-tidaknya benda asing yang tercampur pada susu.

Pengecekan organoleptika berfungsi untuk mendeteksi adanya kemungkinan cemaran pada susu yang dapat merusak kualitas susu. Proses pengecekan menggunakan indra penciuman, penglihatan, perasa, dan menggunakan bantuan alat penyaring susu serta sendok *stainless* untuk mengambil kotoran atau benda asing yang terdapat dalam susu.

Tahap berikutnya yaitu penyaringan susu yang berfungsi untuk mengurangi cemaran dalam susu, termasuk dalam salah satu tindak lanjut dari proses pengecekan organoleptik sebelumnya. Tata caranya yaitu susu dituang dari *milkcan* menuju gelas ukur yang dipasang penyaring kemudian susu dituangkan melalui saringan tersebut.

Terakhir yaitu penyimpanan susu dengan cara susu yang telah dimasukkan ke dalam plastik diletakkan di dalam pendingin selama kurang lebih satu jam agar kondisi susu dingin dan ketika dibawa menggunakan box berpendingin atau *cooler box*. Suhu yang ideal yaitu berkisar diantara 4-10°C agar kondisi susu tetap baik dan tidak membeku.

Pengembangan Alsintan Pabrik Pakan Ternak Kambing Berbahan Baku Produk Jagung dan Legum

Yanyan Achmad Hoesen[1], Sulha Pangaribuan[1], Astu Unadi[1], M.J. Tjaturetna Budiastuti[1], Anjar Suprapto[1], Elita Rahmarestia W[1], Reni Gultom[1], Gambuh Asmara Kinkin[1], Mulyani, Rudi Hermawan[1], Arif Samudiantono[1], Adji Parikesit[1], Rantan Krisnan[2], Wagimin, Sunarno[1], Abdurrahman, M Ihsan Suharno

[1]Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
[2]Balai Penelitian Ternak.
yanyanhoesen@pertanian.go.id

Ringkasan

Limbah pertanian seperti jerami, limbah batang dan daun jagung tersedia dalam jumlah yang cukup besar terutama pada saat panen. Limbah pabrik pengolahan pangan seperti bungkil sawit, bungkil kedelai juga dapat dijadikan sumber bahan baku protein. Teknologi produksi pakan silase telah dikenal masyarakat, namun masih dilakukan secara manual dalam skala kecil untuk pemenuhan kebutuhan skala perorangan. Pengolahan silase pada usaha ternak kambing juga telah dilakukan dengan menggunakan teknologi modern untuk kebutuhan sendiri. Namun demikian, pengumpulan bahan pakan berupa hijauan dan bahan protein lainnya sering mengalami kendala ketersediannya.

Hal yang perlu dikembangkan adalah unit pengolahan pakan terintegrasi berbasis limbah pertanian untuk diproses menjadi pakan silase. Unit prosesing pakan ini merupakan integrasi antara proses lapang (pengumpulan bahan), pemrosesan menjadi pakan, serta budidaya ternak, yang memerlukan sinergi teknologi, enjineering, dan manajemen yang kuat dan berkelanjutan. Unit produksi pengolahan pakan ternak ruminansia pada skala menengah (kelompok tani), yang dapat mengolah limbah pertaniannya menjadi pakan yang bergizi baik tidak di fermentasi maupun difermentasi seperti silase ini dapat menjadi unit usaha baru bagi kelompok tani/gapoktan dalam menyediakan pakan ruminansia, menjamin ketersediannya sepanjang musim.

Tujuan penelitian/perekayasaan ini adalah melakukan rancang bangun mesin pengolah pakan untuk ternak kambing yang dapat berfungsi bahan pakan untuk ternak ruminansia. Dua prototipe mesin pengolah pakan sudah dikembangkan yaitu prototipe sistem mesin pencacah untuk biomassa jagung dan hijauan lainnya dan prototipe mesin pencampur bahan pakan. Prototipe Mesin pencacah hijauan pakan ternak adalah peralatan yang berfungsi untuk mencacah hijauan segar untuk pakan ternak seperti rumput gajah, batang jagung dan lain-lain dengan panjang cacahan yang seragam sehingga mudah dikonsumsi oleh ternak. Mesin pencacah ini terdiri atas meja pengumpan, ruang pencacahan dan lubang pengeluaran.

Hijauan segar untuk pakan ternak masuk mesin pencacah melalui lubang pemasukan kemudian dicacah dengan panjang cacahan yang seragam dengan pisau pencacah yang terdapat pada ruang pencacah. Hasil cacahan akan keluar melalui lubang pengeluaran. Hasil cacahan dianalisa dengan metode pengukuran bobot panjang cacahan. Kecepatan putaran yang akan digunakan untuk uji kinerja memiliki kriteria dengan mempertimbangkan hasil cacahan pada uji yaitu menghasilkan sebagian besar cacahan hijauan pakan ternak yang memiliki panjang rata-rata kurang 50 mm.

Dari hasil pengujian menggunakan biomassa jagung diperoleh hasil bahwa dengan putaran motor penggerak 2400 rpm, memiliki tingkat kebisingan rata-rata 94,5 dB. Pada putaran motor penggerak 2400 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 566,58 kg/jam. Sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah kurang dari 20 mm yaitu 73,7 % dan paling sedikit panjang cacahan lebih 50 mm yaitu 6,0 %, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 20,3 %.

Penggunaan bahan cacah indigofera putaran motor penggerak 2400 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 470,15 kg/jam. Sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah kuran dari 20 mm yaitu 89,5 % dan paling sedikit panjang cacahan lebih dari 50 mm yaitu 1,7 %, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 8,8 %.

Pada putaran motor penggerak rata-rata 2025 rpm dan waktu pencampuran 1,4 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 1071,43 kg/jam. Sedangkan untuk waktu pencampuran 2 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 750 kg/jam dan waktu pencampuran 3 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 500 kg/jam. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap hasil pencampuran, diperoleh bahwa dengan waktu pencampuran 2 menit diperoleh hasil pencampuran yang paling baik dan seragam.

Kata Kunci: mesin pengolahan pakan, pakan kambing, biomassa jagung, legum

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan pangan sebanding dengan peningkatan jumlah penduduk. Pemenuhan pangan menghadapi beberapa tantangan diantaranya adalah peningkatan kebutuhan berdasarkan jenis dan jumlahnya, urbanisasi yang mengakibatkan penurunan jumlah petani dan perubahan pola makan, keterbatasan sumber daya (lahan dan air) dan perubahan iklim. Untuk mengatasi tantangan tersebut diperlukan pengembangan pertanian berbasis teknologi inovatif.

Salah satu program pemerintah dalam mengatasi ketahanan pangan adalah dengan melakukan program swasembada padi, jagung, kedelai, daging dan gula. Ketersediaan daging kambing di Indonesia, terutama masih dipenuhi dari produksi dalam negeri. Kebutuhan pakan juga sering mengalami kekurangan, terutama pada musim kemarau. Bahan baku pakan dari limbah pertanian di Indonesia sangat banyak, namun belum dimanfaatkan secara optimal yang menyebabkan harga kambing lokal bisa naik. Pasandaran dkk. (2004) memberikan konsep definisi Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT) sebagai suatu sistem pertanian yang dicirikan oleh keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak dalam suatu usaha tani atau dalam suatu wilayah. Keterkaitan tersebut merupakan suatu faktor pemicu dalam mendorong pertumbuhan berlanjut. Dari pengertian ini, SITT mempunyai komponen dan sub komponen yang saling terkait untuk menciptakan suatu *common objectives* yaitu peningkatan pendapatan dan pada akhirnya pertumbuhan ekonomi. Mulanya memang tidak terjadi ikatan antara komponen, tetapi kemudian dengan berkembangnya teknologi dan kelembagaan akhirnya terbentuk suatu *networking* yang memberikan banyak manfaat.

Secara konseptual salah satu ciri dari integrasi tanaman dan ternak adalah adanya hubungan yang saling menguntungkan.

Di dalam SITT terkandung suatu keterkaitan yang memiliki fungsi sebagai berikut (i) Memperbaiki kesejahteraan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi; (ii) Memperkuat ketahanan pangan lokal dan (iii) memelihara keberlanjutan lingkungan.

Limbah pertanian seperti jerami, limbah batang dan daun jagung tersedia dalam jumlah yang cukup besar terutama pada saat panen. Limbah pabrik pengolahan pangan seperti bungkil sawit, bungkil kedelai juga dapat dijadikan sumber bahan baku protein. Bahan pakan tersebut dapat diawetkan dalam bentuk silase yang dapat tahan disimpan dalam waktu 6 bulan sampai 1 tahun. Teknologi produksi pakan silase telah dikenal masyarakat, namun masih dilakukan secara manual dalam skala kecil untuk pemenuhan kebutuhan skala perorangan. Pengolahan silase pada usaha ternak kambing juga telah dilakukan dengan menggunakan teknologi modern untuk kebutuhan sendiri. Namun demikian, pengumpulan

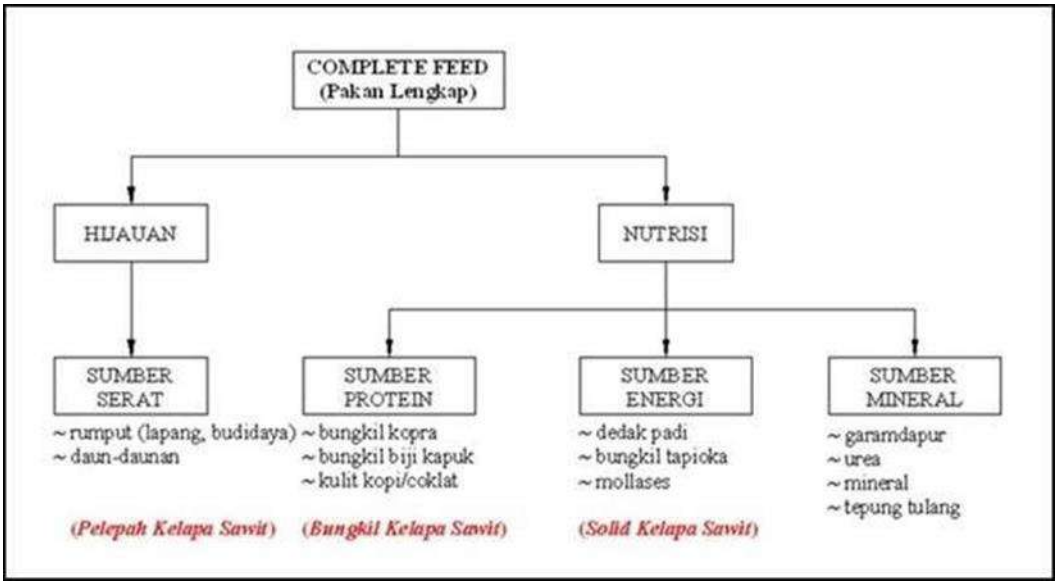
bahan pakan berupa hijauan dan bahan protein lainnya sering mengalami kendala ketersediannya. Bahan limbah pertanian yang rata-rata densitasnya cukup kamba perlu dikumpulkan dari beberapa lokasi. Biaya transportasi limbah pertanian tersebut menjadi kendala mahalnya harga bahan baku pakan lokal.

Penelitian tentang manfaat pakan ternak berbasis tanaman pangan telah banyak dilakukan dan memberikan hasil yang signifikan dan berpotensi terhadap peningkatan produktivitas ternak, penyediaan pupuk organik dari kotoran kambing dan energi dari biogas. Hal lain yang perlu dikembangkan adalah unit pengolahan pakan terintegrasi berbasis limbah pertanian untuk diproses menjadi pakan silase. Unit prosesing pakan ini merupakan integrasi antara proses lapang (pengumpulan bahan), pemrosesan menjadi pakan, serta budi daya ternak, yang memerlukan sinergi teknologi, enjineering, dan manajemen yang kuat dan berkelanjutan. Unit produksi pengolahan pakan ternak ruminansia pada skala menengah (kelompok tani), yang dapat mengolah limbah pertaniannya menjadi pakan yang bergizi baik tidak di fermentasi maupun difermentasi seperti silase ini dapat menjadi unit usaha baru bagi kelompok tani/gapoktan dalam menyediakan pakan ruminansia, menjamin ketersediannya sepanjang musim.

1.2. Dasar Pertimbangan

Bahan pakan untuk ternak ruminansia dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu hijauan dan konsentrat (pakan tambahan). Untuk mendapatkan hasil produksi yang baik maka kedua macam bahan pakan ini harus diberikan agar kebutuhan ternak akan protein dapat terpenuhi. Campuran hijauan dan konsentrat dengan formula yang sesuai untuk kebutuhan ruminansia ini disebut pakan lengkap (*complete feed*). *Complete feed* dapat dibuat dari bahan baku limbah pertanian dan agroindustri masing-masing sebagai hijauan ditambah perlakuan suplementasi bahan-bahan bernilai nutrisi tinggi. Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan *complete feed* terdiri dari (Gambar 2):

1. Sumber serat kasar (dapat berupa: limbah pertanian sebagai pengganti hijauan atau rumput),
2. Sumber energi (dapat berupa: *pollard*, dedak padi, bungkil tapioka atau gamblong, tetes atau *molasses* dan lain-lain),
3. Sumber protein (dapat berupa: Dedak beras, dedak/ jenjet jagung, ampas tahu/ tempe, bungkil kopra, bungkil miyak biji kapok atau klenteng, kulit kopi, kulit kakao dan lain-lain),
4. Sumber mineral (dapat berupa urea, tepung tulang, mineral campuran, garam dapur dan lain-lain).



Gambar 1. Bahan baku *complete feed* untuk pakan ternak ruminansia.

Limbah dalam batang jagung dan tongkolnya mengandung serat dan energi. Untuk mendapatkan hasil produksi yang meningkat maka kedua macam bahan pakan (energi/serat dan protein) harus diberikan secara berimbang agar kebutuhan ternak akan protein dapat terpenuhi. Campuran bahan pakan hijauan dan konsentrat dengan formula yang sesuai untuk kebutuhan ruminansia dalam bentuk pakan lengkap (*complete feed*) telah dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian (Puslitbangnak). Sedangkan beberapa mesin pengolahan pakan seperti pencacah, mencampur pakan dan *hammer mill* telah dihasilkan oleh BBP Mektan.

Model pengembangan pabrik pakan berbahan dasar limbah pertanian merupakan bagian dari usaha mendukung SITT. Pakan lengkap yang dihasilkan dalam bentuk tidak terfermentasi maupun terfermentasi seperi silase adalah pakan bernilai gizi tinggi, dan diharapkan dapat untuk memenuhi kebutuhan pakan sepanjang musim.

Leguminosa merupakan salah satu suku tumbuhan *dikotil* yang mempunyai kemampuannya mengikat (*fiksasi*) nitrogen langsung dari udara (tidak melalui cairan tanah) karena bersimbiosis dengan bakteri tertentu pada akar atau batangnya (Tillman dkk, 1998). Leguminosa memiliki bintil-bintil akar yang berfungsi dalam pensuplai nitrogen, di mana di dalam bintil-bintil akar inilah bakteri bertempat tinggal dan berkembang biak serta melakukan kegiatan fiksasi nitrogen bebas dari udara. Itulah sebabnya leguminosa merupakan sumber protein dan mineral yang berkadar tinggi bagi ternak, Di samping memperbaiki kesuburan tanah (Susetyo, 1983).

Menurut Tilman dkk. (1998) hijauan pakan jenis *leguminosa* memiliki sifat yang berbeda dengan rumput-rumputan, jenis legum umumnya kaya akan protein, kalsium dan *phosfor*. Legum berdasarkan fungsinya terbagi menjadi 3 macam yaitu : 1) Sebagai bahan pangan dan hijauan pakan ternak (*Papilionaceae*), contohnya : Kacang Tanah (*Arachis hipogeae*), Kacang kedele (*Glycine soya*), Kacang panjang (*Vigna sinensis*), 2) Sebagai hijauan pakan ternak

(*Mimosaceae*), contohnya : Kacang gude (*Cayanus cayan*), Kalopo (*Calopogonium muconoides*), *Sentrosema* (*Centrosoma pubescens*), 3) Multi fungsi (pakan, pagar, pelindung, penahan erosi), contohnya : *Gliricidea maculata*, *Albazia falcate*.

Untuk menyediakan pakan berbahan baku limbah jagung dalam bentuk segar dengan kandungan nutrisi seimbang, biomasa jagung perlu diolah dan ditingkatkan kandungan nutrisinya menjadi pakan lengkap sehingga memenuhi persyaratan untuk pakan unggas khususnya kambing. Dalam skala besar/ekonomi, pengolahan pakan berbahan baku biomasa jagung membutuhkan unit mesin produksi pakan lengkap atau pabrik pakan lengkap. Produk pakan yang dihasilkan dalam bentuk pakan tanpa fermentasi maupun pakan terfermentasi.

Pada umumnya proses pengolahan hasil samping tanaman meliputi: (a) Pengangkutan biomasa jagung dari lapangan ke tempat pengolahan, (b) Pencacahan biomasa, (c) Pembuatan silase, (d) Pencampuran dengan bahan tambah berrotein tinggi (konsentrat, TPT, molases dll), (e) Pengemasan (f) Pemberian pakan ke ternak. Mesin utama yang dibutuhkan untuk produksi pakan adalah: mesin pengangkut limbah jagung, mesin pencacah, mesin pencampur (*mixer*) dan *silage bag*.

Di samping pakan lengkap, juga diperlukan mesin pemadat atau penggulung agar jerami kering dapat disimpan dalam waktu yang lama sehingga dapat digunakan sebagai pakan kambing sepanjang tahun. Mesin ini akan mendukung kegiatan pengembangan bank pakan.

1.3. Tujuan Kegiatan

Kegiatan ini bertujuan untuk merancang unit alat pengolah pakan ruminansia beserta peralatan pendukung berfungsi untuk melaksanakn proses pembuatan pakan itu sendiri sesuai dengan kebutuhan ternak dalam hal ini kambing. Secara rinci tujuan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

a. Menghasilkan prototipe alat mesin pencacah skala kelompok tani/gabungan kelompok tani;
b. Menghasilkan prototipe alat mesin pencampur pakan skala kelompok tani/gabungan kelompok tani;
c. Dalam jangka panjang diharapkan mesin pengolah pakan dapat meningkatakan pendapatan petani/peternak dengan memanfaatkan limbah jagung.

1.4. Keluaran yang diharapkan

- **Keluaran tahunan:**

a. Rekomendasi mesin pengolah pakan di daerah pengembangan
b. Mesin prioritas untuk pabrik pakan terintegrasi berbasis kelompok tani berbahan baku produk samping tanaman jagung sebagai sumber pakan ternak kambing terdiri dari:

- Mesin pencacah
- Mesin pencampur pakan

- **Keluaran Jangka Panjang**

Terbangunnya pabrik pakan terintegrasi tanaman-ternak dengan skala kelompok tani untuk kambing berbasis produk samping tanaman pangan (jagung) dan legum yang berkembang secara berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi daging dan pendapatan dan kesejahteraan petani-peternak.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Tersedianya teknologi mekanisasi pertanian untuk produksi pakan ruminansia skala kelompok tani berbahan baku bimasa tanaman utama akan mampu mencukupi penyediaan pakan ternak ruminansia dengan nilai gizi yang baik, menjamin ketersediaannya sepanjang musim, serta meningkatkan pendapatan petani/ peternak melalui unit usaha produksi pakan berbahan baku limbah tanaman jagung serta membuka peluang usaha bengkel alsintan untuk membuat alsin pengolah pakan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritis

Pasandaran dkk. (2004) memberikan konsep definisi Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT) sebagai suatu sistem pertanian yang dicirikan oleh keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak dalam suatu usaha tani atau dalam suatu wilayah. Keterkaitan tersebut merupakan suatu faktor pemicu dalam mendorong pertumbuhan berlanjut. Dari pengertian ini, SITT mempunyai komponen dan subkomponen yang saling terkait untuk menciptakan suatu *common objectives* yaitu peningkatan pendapatan dan pada akhirnya pertumbuhan ekonomi. Mulanya memang tidak terjadi ikatan antara komponen, tetapi kemudian dengan berkembangnya teknologi dan kelembagaan akhirnya terbentuk suatu *networking* yang memberikan banyak manfaat. Secara konseptual salah satu ciri dari integrasi tanaman dan ternak adalah adanya hubungan yang saling menguntungkan.

Di dalam SITT terkandung suatu keterkaitan yang memiliki fungsi sebagai berikut: (i) Memperbaiki kesejahteraan masyarakat dan mendorong pertumbuhan ekonomi, (ii) Memperkuat ketahanan pangan lokal dan (iii) Memelihara keberlanjutan lingkungan.

Limbah pertanian seperti jerami, limbah batang dan daun jagung tersedia dalam jumlah yang cukup besar terutama pada saat panen. Limbah pabrik pengolahan pangan seperti bungkil sawit, bungkil kedelai juga dapat dijadikan sumber bahan baku protein. Bahan pakan tersebut dapat diawetkan dalam bentuk silase yang dapat tahan disimpan dalam waktu 6

bulan sampai 1 tahun. Teknologi produksi pakan silase telah dikenal masyarakat, namun masih dilakukan secara manual dalam skala kecil untuk pemenuhan kebutuhan skala perorangan. Pengolahan silase pada usaha ternak kambing juga telah dilakukan dengan menggunakan teknologi modern untuk kebutuhan sendiri. Namun demikian, pengumpulan bahan pakan berupa hijauan dan bahan protein lainnya sering mengalami kendala ketersediannya. Bahan limbah pertanian yang rata-rata densitasnya cukup kamba perlu dikumpulkan dari beberapa lokasi. Biaya transportasi limbah pertanian tersebut menjadi kendala mahalnya harga bahan baku pakan lokal.

Limbah pertanian di Indonesia tersedia sangat banyak, baik limbah pertanian tanaman pangan (khususnya padi dan jagung) maupun limbah pertanian tanaman perkebunan (kelapa sawit). Data kementerian pertanian tahun 2019 menunjukkan bahwa jagung dengan luas panen 319 507 ha akan menghasilkan biomasa sekitar 6.390.140 ton.

Untuk meningkatkan kandungan gizi yang dibutuhkan ternak ruminansia, dilakukan teknik inovasi pada pada pengolahan limbah jagung. Selain dengan penambahan suplemen, seperti tanaman legum, dedak, urea dan tetes tebu, perbaikan teknik fermentasi untuk pembuatan silase jerami juga dapat dilakukan untuk meningkatkan tingkat kecernaan dan kandungan gizi pakan berbasis jerami padi.

Tabel 1. Kandungan nutrisi limbah jagung

Limbah jagung	Kadar air (%)	Proporsi limbah (% BK)	Protein kasar (%)	Kecernaan BK in vitro (%)	Palatabilitas
Batang	70 – 75	50	3,7	51	rendah
Daun	20 – 25	20	7,0	58	tinggi
Tongkol	50 – 55	20	2,8	60	rendah
Kulit jagung	45 – 50	10	2,8	68	tinggi

2.2. Pakan Ternak

Pakan utama ternak sapi dan ternak ruminansia lainnya adalah rumput-rumputan. namun kendala yang selalu dihadapi peternak sapi di desa Naluk kabupaten Sumedang adalah terbatasnya jumlah rumput yang tersedia, terutama pada musim kemarau. Pada musim kemarau produksi rumput jumlahnya sangat menurun bahkan tidak mencukupi untuk kebutuhan pakan ternak. Upaya yang dilakukan adalah mencari alternatif penyediaan pakan, antara lain limbah pertanian, seperti limbah jagung.

Pakan dapat digolongkan ke dalam sumber protein, sumber energi dan sumber sumber serat kasar. Hijauan pakan ternak merupakan sumber serat kasar yang utama yang berasal dari tanaman yang berwarna hijau. Agar pakan tersebut dapat bermanfaat bagi ternak untuk menghasilkan suatu produk, pakan harus diketahui kandungan zat– zat yang terkandung didalamnya seperti air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral.

Pola pemberian pakan sangat berpengaruh terhadap produktivitas ternak. Pemberian pakan berupa kombinasi berbagai jenis hijauan akan mempunyai pengaruh lebih baik dibandingkan pemberian satu macam pakan. Hal ini disebabkan berbagai jenis hijauan mempunyai nilai gizi yang beragam, sehingga kombinasi berbagai hijauan akan memiliki nilai gizi yang saling melengkapi (Yulistiani dkk., 2003).

Hijauan Makanan Ternak (*Forages*) merupakan bahan makanan atau pakan utama bagi kehidupan ternak serta merupakan dasar dalam usaha pengembangan peternakan terutama untuk ternak ruminansia termasuk di dalamnya sapi perah, sapi potong (pedaging). Untuk meningkatkan produktivitas ternak, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah penyediaan pakan hijauan sepanjang tahun baik kualitas dan kuantitas yang cukup agar pemenuhan kebutuhan zat-zat makanan ternak untuk mempertahankan kelestarian hidup dan keutuhan alat tubuh ternak (kebutuhan hidup pokok) dan tujuan produksi (kebutuhan produksi) dapat berkesinambungan. Hal ini dimungkinkan bila kita mampu mengelola strategi penyediaan pakan hijauan baik rumput maupun legum.

Di Indonesia dengan kondisi iklim dan tanah yang subur membuat peternak tidak pernah memikirkan dan merencanakan penyediaan pakan hijauan yang cukup baik kualitas maupun kuantitasnya. Sebagian besar peternak umumnya belum memiliki lahan yang cukup untuk budi daya hijauan, bahkan ada yang tidak memiliki lahan kebun rumput. Keterbatasan lahan untuk penanaman hijauan merupakan kendala bagi peternak. Di samping itu para peternak belum mengupayakan lahan kebun rumputnya dikelola secara baik dan efektif sehingga produktivitasnya belum optimal.

Produksi rumput dari kebun rumput bila dipelihara secara optimum pada bulan basah akan menghasilkan hijauan yang maksimum, tetapi hal ini perlu dilakukan penanganan secara baik dan benar untuk dijadikan cadangan pada musim kemarau, sehingga memenuhi kebutuhan hijauan untuk ternaknya baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini dapat dilakukan jika sistem pengelolaan penyediaan hijauan dari pemotongan kemudian pencacahan dan diberikan langsung kepada ternak atau disimpan terlebih dahulu di gudang hijauan baru diberikan kepada ternak. Perubahan ini tidak mudah tetapi jika dicoba akan memberikan hasil yang efisien dan efektif dengan memfungsikan gudang pakan sebagai sentral manajemen pakan.

Pada lingkup gudang pakan inilah perencanaan pakan peternak bermula, dari mulai panen hijauan hingga prosesing hijauan untuk persediaan di musim sulit pakan. Salah satu sistem pengelolaan penyediaan hijauan adalah cara silase. Silase adalah pakan yang telah diawetkan yang diproduksi atau dibuat dari tanaman yang dicacah, pakan hijauan, limbah dari industri pertanian dan lain-lain dengan kandungan air pada tingkat tertentu yang diisikan dalam sebuah silo. Salah satu syarat dalam pembuatan silase adalah hijauan dalam hal ini adalah rumput gajah telah tercacah dengan baik dengan ukuran 1-5 cm, hal ini berdasarkan

hasil penelitian bahwa pakan ternak dengan ukuran 2-5 cm akan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan (Hidayat, dkk., 2006). Setelah dicacah, rumput gajah lalu dimasukkan ke dalam silo yang dicampurkan dengan dedak dalam kondisi anaerob selama 21 hari untuk proses fermentasi.

Pakan merupakan faktor produksi yang memiliki biaya yang relatif besar dari total produksi. Komponen biaya pakan suatu peternakan dapat berkisar 60-70% dari komponen biaya produksi. Apabila terjadi kenaikan biaya pakan maka akan berpengaruh terhadap pendapatan peternak sehingga efisiensi pakan merupakan hal yang penting dilakukan (Suharno dan Nazaruddin, 1994).

Selain pakan hijauan, kebutuhan konsentrat untuk ternak ruminansia untuk perkembangan dan kebutuhan gizi ternak. Untuk memenuhi kebutuhan konsentrat pihak peternak dapat membeli di toko tani atau membuat sendiri pakan konsentrat. Ketersediaan pakan konsentrat secara kualitas, kuantitas dan harga juga merupakan kendala bagi peternak.

2.3. Mesin Produksi Pakan Ternak Ruminansia

Untuk menyediakan pakan berbahan baku limbah jagung dalam bentuk segar dengan kandungan nutrisi seimbang, biomasa jagung perlu diolah dan ditingkatkan kandungan nutrisinya menjadi pakan lengkap sehingga memenuhi persyaratan untuk pakan unggas khususnya kambing. Dalam skala besar/ekonomi, pengolahan pakan berbahan baku biomasa jagung membutuhkan unit mesin produksi pakan lengkap atau pabrik pakan lengkap. Produk pakan yang dihasilkan dalam bentuk pakan tanpa fermentasi maupun pakan terfermentasi.

Pada umumnya proses pengolahan hasil samping tanaman meliputi: (a) pengangkutan biomasa jagung dari lapangan ke tempat pengolahan, (b) Pencacahan biomasa, (c) pembuatan Silase, (d) Pencampuran dengan bahan tambah berrotein tinggi (konsentrat, TPT, molases dll), (e) Pengemasan (f) Pemberian pakan ke ternak. Mesin utama yang dibutuhkan untuk produksi pakan adalah: mesin pengangkut limbah jagung, mesin pencacah, mesin pencampur (*mixer*) dan silase bag.

2.4. Mesin pencacah rumput Ternak Sebelumnya

Mesin pencacah rumput adalah alat yang digunakan untuk membantu peternakan ruminansia (sapi, kerbau kuda,kambing,dan domba dalam hal penyediaan makanannya. Tapi tanaman rumput yang akan dicacah dimasukkan melalui sebuah saluran masuk,dicacah dalam sebuah ruang pencacahan,dan keluar berupa potongan-potongan kecil (Direktorat Jendral Peternakan, 2008).

Mesin ini merupakan mesin serbaguna untuk perajang hijauan, khususnya digunakan untuk merajang rumput pakan ternak. Pencacahan ini dimaksudkan untuk mempermudah ternak dalam memakan, Di samping itu juga untuk memudahkan proses pembuatan silase sehingga peternak atau petani tidak perlu tiap hari mencari rumput untuk memenuhi kebutuhan pakan.

2.5. Mesin Pencampur pakan *(Mixer)*

Mekanisme kerja mesin *mixer* merupakan bagian dari suatu proses kerja mesin *mixer* dan merupakan salah satu step dalam pembuatan pakan ternak berupa pelet. Mesin *mixer* bekerja dengan dua cara, cara horizontal dan vertikal. Mekanisme kerja mesin *mixer* adalah menggerakkan pengaduk untuk menghancurkan material padat hingga memiliki ukuran yang sesuai kemudian dicampur dengan bahan pendukung produksi. Kerja mesin berdasarkan putaran motor yang ditransmisikan ke belt yang kemudian menggerakan pengaduk.

(a) (b)

Gambar 3. Jenis mesin (a) Mixer Vertical dan (b) Mixer Horizontal

III. METODOLOGI

3.1. Pendekatan

Metode dalam kegiatan adalah kegiatan perekayasaan yang meliputi identifikasi dan survei teknologi yang telah tersedia saat ini. Pada tahap ini akan dilakukan identifikassi mesin untuk pengolah pakan ruminansia baik melalui internet maupun kunjungan lapang ke Peternak/petani yang menggunakan mesin pengolahan pakan, produsen alsin pengolah pakan, lembaga riset dan perguruan tinggi.

Pelaksanaan kegiatan ini akan diawali dengan identifikasi teknologi mekanisasi khususnya mesin pengolahan pakan berbasis hasil samping tanaman pangan khususnya jagung di daerah pengembangan alsin pakan ternak yang akan dikembangkan. Masalah yang dihadapi petani/peternak dalam pemanfaatan teknologi pengolahan pakan dianalisa. Rekomendasi akan diberikan untuk penyempurnaan dalam pengoperasian teknologi mekanisasi pengolahan pakan.

Selain itu juga dilakukan konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait. Selanjutnya dilakukan pemilihan teknologi dan desain konsep teknologi mesin–mesin produksi silase yang akan dikembangkan. Tahapan berikutnya adalah perancangan dan pembuatan gambar kerja. Pabrikasi komponen dan pembuatan mesin sesuai gambar kerja dilakukan pada tahapan selanjutnya. Selanjutnya dilakukan pengujian baik uji fungsi, uji kinerja serta uji adaptasi dan penerapan hasil teknologi.

Teknologi mekanisasi pengolahan pakan dari limbah jagung akan difokuskan kepada pengembangan alsin untuk mengolah pakan yang direkomendasikan oleh Puslitbang Peternakan. Pelaksanaan kegiatan teknologi produksi silase difokuskan pada dukungan teknologi mekanisasi pertanian modern menunjang unit produksi pengolahan pakan yang dapat disimpan lama seperti silase dan pakan olahan dari limbah segar tanaman dan limbah pabrik yang dapat diberikan secara langsung ke ternak skala kelompok tani. Unit produksi pakan silase yang akan dikembangkan berbahan dasar limbah jagung dan legum.

Model pengembangan unit produksi pakan terintegrasi skala kelompok tani/gabungan kelompok tani difokuskan memanfaatkan biomassa tanaman jagung untuk diolah yang dapat diumpankan langsung ke ternak dan dapat disimpan dalam bentuk silase.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan ini difokuskan untuk melaksanakna kegiatan perekayasaan membuat prototype mesin pencacah dan mesin pencampur pakan dengan penggunaan pakan dari limbah pertanian dalam hal penelitian ini adalah biomassa jagung serta untuk pakan hijauan segar menggunakan legume. Bahan tersebut akan akan dijadikan pakan silase dan pakan campuran atau konsentrat.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

A. Bahan dan Peralatan

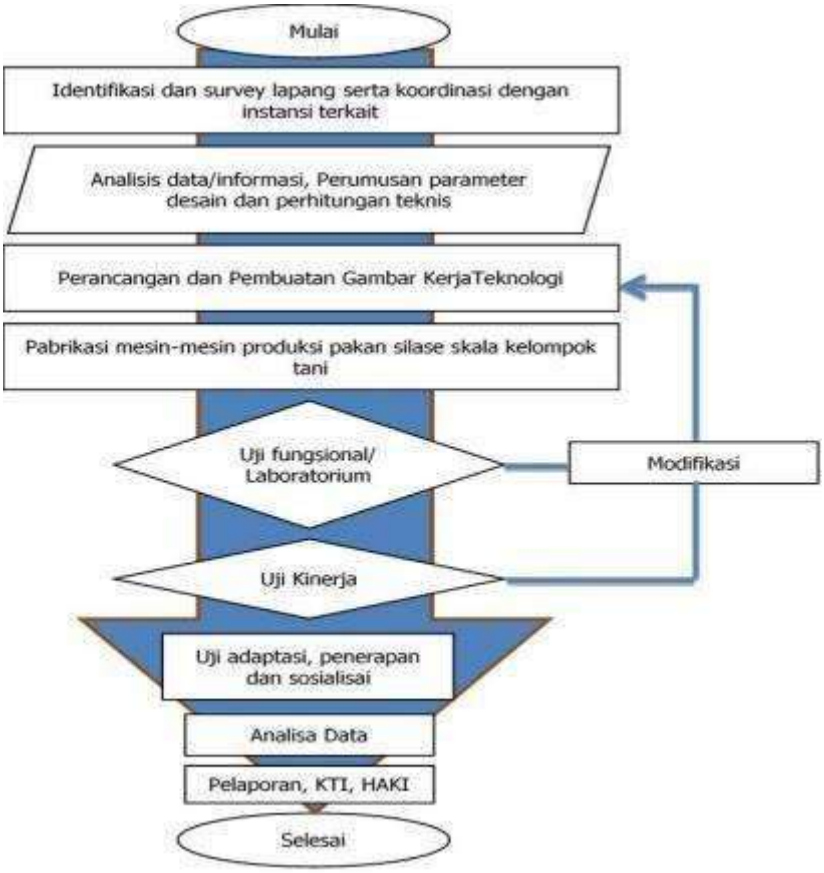
Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian/ perekayasaan terdiri dari:

1. bahan rekayasa mesin yang terdiri dari
   a. Komponen standard yaitu komponen yang sudah dipabrikasi, sudah jadi tinggal menggunakan dalam rangkaian mesin. Komponen standar antara lain: *Engine*, *bearing*, *belt* dan puli, *sprocket* dan *chain*, baut dan mur.
   b. Bahan baku pembuatan prototipe, yaitu bahan yang harus dirubah bentuknya untuk dapat dipasang dalam rangkaian/ unit mesin. Bahan baku pembuatan mesin antara lain: pelat besi/baja/ aluminium, *stainless steel*, Siku baja,besi kanal, as baja/ *stainless steel* dan lainnya.
   c. Bahan penunjang untuk rekayasa antara lain: mata bor, mata milling, batu gerinda, cat, amplas dan *thinner* untuk pengecatan.
2. bahan uji untuk pembuatan pakan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi (silase);
3. bahan penunjang untuk keperluan pembuatan laporan berupa alat tulis kantor (ATK).
4. Peralatan dan mesin yang digunakan untuk disain dan fabrikasi mesin terdiri dari;
   a. peralatan ukur antara lain : meteran, *vernier caliper,*timbangan
   b. mesin perkakas perbengkelan dan pendukung antara lain mesin potong, mesin tekuk, mesin las, mesin gerinda, ragum *sinus*, pahat bubut, pahat milling, oli mesin, minyak pelumas, *grease*.
   c. peralatan uji terdiri dari meteran, *vernier caliper*, tachometer dan *sound level* meter, timbangan, *stopwatch*, gelas ukur, kertas label dan lain-lain.

B. Metode Pelaksanaan kegiatan

Metode dalam kegiatan adalah kegiatan perekayasaan yang terdiri perancangan dan pabrikasi prototipe. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium Perekayasaan BBP Mektan Serpong. Kegiatan pengujian lapang prototipe dilaksanakan Deli Serdang,Sumatra Utara. Keseluruhan kegiatan akan dilaksanakan dan diselesaikan dalam kurun waktu bulan Mei sampai dengan Desember 2021.

Secara ringkas tahapan kegiatan dalam penelitian ini ditunjukkan pada diagram seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir pelaksanaan kegiatan

3..4. Metode Pengujian

Parameter uji meliputi: kapasitas alat (input dan output), kebutuhan bahan bakar minyak (bbm), keseragaman hasil atau output kerja alat, homogenitas hasil campuran, dan rotasi per menit (rpm) motor penggerak (*engine*) baik saat beroperasi (dengan beban) maupun tanpa beban. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan para meter uji tersebut adalah sebagai berikut:

$$Kapasitas\ Input = \frac{Bobot\ Bahan\ Awal\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (1)$$

$$Kapasitas\ Output = \frac{Bobot\ Hasil\ (Output)\ Alat\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (2)$$

$$Kebutuhan\ BBM = \frac{\text{Volume Pemakaian BBM}}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (3)$$

Hasil cacahan diukur dengan cara mengukur panjang hasil cacahan (± 2-5 cm) dengan menggunakan jangka sorong. Persentase keseragaman cacahan diukur dengan menghitung jumlah hasil cacahan sesuai standar (± 2-5 cm) dibagi total sampel.

$$Keseragaman\ Cacahan = \frac{Jml\ Hasil\ Cacahan\ \pm 5\ cm\ (kg)}{Total\ Sampel\ (kg)} \times 100\% \qquad (4)$$

Pengukuran uji homogenitas adalah dengan menguji bahan hasil campuran antara bahan pakan hijauan berbahan baku limbah pertanian dengan bahan nutrisi atau bahan pembentuk pakan konsentrat. Persentase kehomogenitasan hasil pencampuran diukur dengan menghitung kesamaan persentase komponen pakan yang dicampur sebelum dan sesudah pencampuran.

$$Keseragaman\ Hancuran = \frac{Bobot\ Masing2\ Bhn\ Pakan\ (kg)}{Total\ Bobot\ Sampel\ (kg)} \times 100\% \qquad (5)$$

Pengukuran parameter uji dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja mesin pencampur pakan ternak dengan minimum 5 (lima) kali ulangan, yaitu:

a. Kapasitas muat
b. Keseragaman hasil pencampuran
c. Konsumsi bahan bakar

Cara pengukuran dan perhitungan

a. Kapasitas pencampuran

Bahan pakan ternak ditimbang sesuai dengan kapasitas mesin dimasukkan kedalam ruang pengaduk kemudian mesin dijalankan optimal (2200 rpm motor bakar dan 1450 rpm motor listrik) dan dilakukan pengukuran waktu dengan jam kendali (*stopwatch*), sampai semua bahan tercampur homogen.

$$Mc = \frac{W}{t}$$

Keterangan:

Mc adalah kapasitas campur, dinyatakan dalam (kg/jam) W adalah berat campuran/*batch*, dinyatakan dalam (kg) t adalah waktu, dinyatakan dalam (jam)

5. Konsumsi bahan bakar

Volume bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin per satuan waktu

$$Fc = \frac{Fv}{t}$$

Keterangan:

Fc adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam (l/jam)

Fv adalah volume bahan bakar yang dihabiskan, dinyatakan dalam (liter) t adalah waktu pengukuran, dinyatakan dalam (jam)

IV. HASIL KEGIATAN SELAMA TA 2021

4.1. *Baseline Survey*

Deli Serdang adalah salah satu Kabupaten di Provinsi Sumatra Utara terdiri dari daerah pantai, dataran rendah dan dataran tinggi pegunungan dengan luas ± 2.497.72 ha terdiri dari 22 kecamatan, 380 desa dan 14 kelurahan. Datarann pantai terdiri dari 4 kecamatan (Hamparan Perak, Labuhan Deli, Percut Sei Tuan,dan Pantai Labu). Jumlah Desa sebanyak 64 Desa/Kelurahan. Potensi utama adalah: Pertanian Pangan, Perkebunan Rakyat, Perkebunan Besar, Perikanan Laut, Pertambakan, Peternakan Unggas dan Pariwisata.

Ada beberapa jenis ternak yang dikembangkan di Kabupaten Deli Serdang seperti: ternak besar meliputi sapi perah, sapi pedaging dan kerbau, sedangkan ternak kecil meliputi kambing, biri-biri dan babi. Selain itu ternak ayam juga di kembangkan seperti ayam ras,ayam buras, ayam petelur dan bebek. Ternak besar dapat dikembangkan di Kecamatan Percut Sei Tuan, Batang Kuis, Pantai Labu, Labuhan Deli, Hamparan Perak, Sunggal, Pancur Batu, Kutalimbaru dan Beringin. Babi dapat dikembangkan di Kecamatan STM Hilir dan Sibiru-biru. Sedangkan kambing dapat dikembangkan hampir di semua kecamatan. Peternakan ayam telah berkembang di beberapa kecamatan seperti STM Hilir, Sunggal, Pancur Batu dan lain-lain.

Kutalimbaru merupakan salah satu Kecamatan yang ada di Kabupaten Deli Serdang di mana penduduknya mayoritas berternak kambing. Untuk mengetahui kondisi terkini dari rumah tangga petani jagung dan ternak di Kecamatan Kutalimbaru maka dilakukanlah kegiatan survey dasar (*baseline survey*). *Baseline survey* ini merupakan kegiatan awal dari kegiatan Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) kegiatan Pengembangan Pabrik Pakan Berbahan Baku Produk Samping Tanaman Jagung Berbasis Kelompok Tani.

Survey dilakukan pada petani dan peternak kambing di Desa Suka Rende, Kec. Kutalimbaru, Kab. Deli Serdang, responden 82 orang yang dilakukan dengan metode wawancara kuisioner.

Gambar 5. Pengisian kuesioner *baseline survey* dengan metode wawancara

Dari hasil wawancara didapatkan informasi bahwa lahan pertanian di Desa Suka Rende merupakan bekas lahan sawah irigasi yang sudah beberapa tahun terakhir menjadi lahan kering karena rusaknya bendungan sebagai sumber airnya. Sehingga petani menanam

jagung 3 kali dalam setahun. Petani mengelola lahan pertanian untuk budi daya jagung dengan mengandalkan air hujan. Luas lahan masing-masing petani berkisar 0,2 – 0,7 ha yang merupakan lahan milik sendiri atau lahan sewa. Pengolahan tanah dilakukan 1 kali dalam 1 tahun pada saat musim tanam pertama (musim hujan) mengunakan traktor roda 4 merek Iseki Tipe NT54KF dan traktor roda 2 merek Quick .

Gambar 6. Traktor roda 4 dan traktor roda 2 yang ada di kelompok tani

Pada musim tanam berikutnya lahan hanya dibakar atau dicangkul dan selanjutnya dilakukan penanaman dengan cara ditugal. Rata-rata 1 lubang tanam diisi dengan 2 tanaman dengan jarak tanam (50 - 80 cm) × (20 - 40 cm). Varietas jagung yang banyak digunakan adalah Pioneer 32 dengan tinggi tanaman sampai dengan 2 meter. Pemeliharaan tanaman dilakukan secara manual dan mekanis. Pemupukan dilakukan secara manual dengan menabur pupuk di sekitar tanaman jagung. Pemupukan I dilakukan pada umur tanaman 7-21 HST, dan pemupukan II dilakukan pada umur 30 - 45 HST. Pengendalian gulma dan penyakit tanaman dilakukan secara mekanis dengan menggunakan *sprayer* gendong manual/elektrik dengan kapasitas tangki rata-rata 16 liter.

Panen dilakukan secara manual dengan memetik tongkol jagung langsung dari pohon dan mengupas kelobot di lahan. Selanjutnya tongkol jagung dimasukkan ke dalam karung bekas pupuk urea. Hasil panen dalam karung dibawa ke lokasi yang disepakati dengan pembeli (pabrik) dengan menggunakan angkong (gerobak tangan). Sisa tanaman jagung selanjutnya ditebang dan dikumpulkan di lahan untuk dibakar. Kebanyakan sisa tanaman jagung tidak dimanfaatkan untuk pakan ternak.

Dari hasil wawancara terhadap petani kegiatan beternak merupakan usaha sampingan berupa kambing pedaging, sapi (lembu), ayam dan itik. Rata-rata peternak memiliki kambing sejumlah 20 ekor dengan usia kambing yang beragam dan sistem pemeliharaan intensif dan semi intensif. Pemeliharaan intensif yaitu kambing berada di kandang dan diberi makan di kandang, dan semi intensif yaitu pada siang hari kambing digembalakan dan pada sore hari kambing dikandangkan. Kadang kambing di Desa Suka Rende umumnya berbentuk panggung dengan luas rata-rata 10 – 15 m^2 dengan ketinggian 1 – 1,5 meter, tanpa penyekat didalam kandang. Pada umumnya pendapatan didapatkan dari penjualan ternak rata-rata 5

ekor yang kebanyakan dijual pada saat menjelang Idul Adha (untuk kurban) atau pada saat masa tahun ajaran baru sekolah.

Gambar 7. Kondisi kambing pedaging dan pembiakan di Desa Suka Rende

Sumber pakan untuk ternak kambing terdiri dari rumput, batang dan ubi kayu, batang jagung. Pencarian pakan dilakukan setiap hari dari kebun sekitar. Budi daya kambing dilakukan untuk penggemukan dan pembiakan sebagai usaha ternak. Potensi sumber hijauan pakan masih cukup besar karena masih banyak rumput di sekitar kebun yang dapat diperoleh dengan mudah.

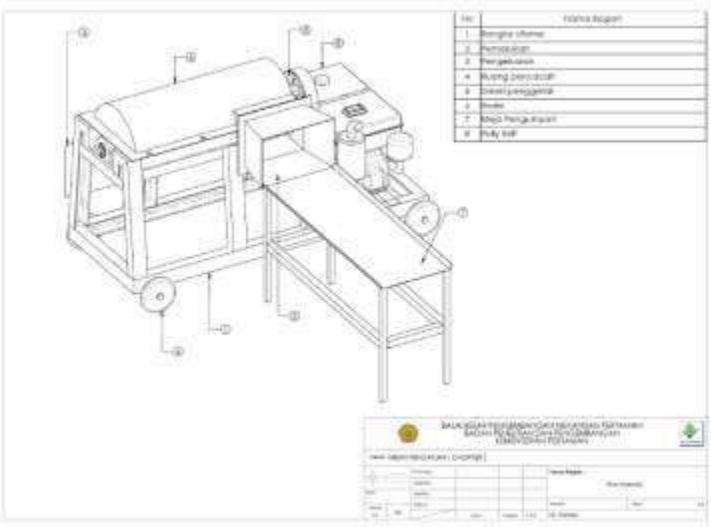
4.2. Perancangan Alat dan Mesin Pabrik Pakan Kambing

Kegiatan setelah survei maka dilakukan tahapan kegiatan rekayasa dan pengembangan mesin pencacah hijauan dan mesin pencampur untuk pakan akan dilaksanakan melalui pendekatan *reverse engineering* dan *redesign* terhadap teknologi terkait yang sudah berkembang atau melalui modifikasi terhadap teknologi sejenis yang sudah dikembangkan di BBP Mektan. Kriteria prototipe mesin pencacah hijauan untuk pakan yang akan dikembangkan adalah sebagai berikut:

1. Prototipe mesin pencacah hijauan untuk pakan engine penggerak diesel yang sesuai untuk mesin pertanian.
2. Mampu mencacah, menghaluskan, dan hasil cacahan berukuran sekitar 2-5 cm.
3. Mampu mencampur pakan secara optimal dengan waktu yang efisien.

Mesin pencacah tipe silinder mempunyai pisau yang jumlahnya lebih banyak. Pisau ini dipasang pada kerangka berbentuk silinder. Arak pengumpanan biomasa tegak lurus dengan poros silinder pencacah (*centrifugal*). Hasil cacahan pada umumnya dilempar tegak lurus dengan poros silinder pencacah. Untuk mengangkat ke atas *trailler*, pada umumnya pencacah ini dilengkapi dengan *auger* dan pelempar *centrifugal*. Untuk kapasitas besar pada umumnya mesin ini dilengkapi dengan *feed roller* dan *belt conveyor*.

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian pada tahun 2020 mengembangan mesin pencacah hijauan pakan ternak tipe *chopper - shredder* yang digerakkan dengan *engine* diesel 11 Hp. Pengembangan mesin pencacah ini diharapkan dapat menghasilkan pakan dengan karakteristiik yang sesuai dengan kebutuhan pakan ternak ruminansia.



Gambar 8. Rancangan desain prototipe mesin pencacah

Mesin pencacah yang telah dipabrikasi, selanjutnya akan dilakukan uji kinerja untuk mengetahui kapasitas kerja dan kualitas hasil pencacahan. Bahan uji yang akan digunakan adalah rumput gajah dan biomassa jagung yang diperoleh dari perkebunan di Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian dan lokasi lainnya.

Gambar 9. Rancangan desain prototipe mesin pencampur pakan (mixer)

Bentuk pakan konsentrat ada 3 macam yaitu tepung (*mash*), butiran (*crumble*) dan *pellet*. Ternak ruminansia lebih menyukai bentuk pakan butiran dan hijauan yang dicacah. Sehingga disarankan untuk mengecilkan hijauan makanan ternak pada pemberian pakan. Di samping itu pengecilan ukuran hijauan makanan ternak bertujuan untuk mengurangi energi yang

diperlukan untuk mengunyak atau mencerna bahan tersebut. Hijauan makanan ternak yang dicacah akan menghasilkan energi yang lebih tinggi daripada hijauan makanan ternak utuh, karena untuk mengunyah hijauan makanan ternak utuh diperlukan tenaga, semakin tua umur hijauan makanan ternak semakin sulit dikunyah dan dicerna. Untuk memperoleh bentuk pakan ternak dalam bentuk cacahan, dapat dilakukan dengan mesin pencacahan.

Hasil rekayasa berupa mesin pencacah hijauan dan mesin pecampur pakan ternak terlebih dahulu dilakukan uji fungsional sebelum dilakukan uji kinerja. Pada catatan teknis ini akan diuraikan mengenai kegiatan uji fungsional mesin pencacah hijauan pakan ternak.

4.3 Hasil Pabrikasi Prototipe Mesin Pencacah dan Mesin *Mixer*

Secara keseluruhan proses pembuatan prototipe mesin pencacah dan mesin pencampur pakan ini didasarkan pada gambar kerja hasil rancangan. Adapun proses pembuatan mesin pencacah dimulai dari pembuatan kerangka, pembuatan dudukan *engine*, silinder pencacah, sistim transmisi, lubang input dan lubang output. Tahapan pembuatan mesin pencampur pakan dimulai dari bak pencampur pakan, kerangka mesin, dudukan *engine*, *cover* mesin dan *handle* bak.

Mengikuti kaidah-kaidah dalam mendisain suatu mesin, khususnya mesin-mesin pertanian pada akhirnya desain mesin pencacah dan pencampur pakan dipabrikasi.

Gambar 10. Proses fabrikasi mesin pencacah dan mesin pencampur pakan

Prototipe mesin pencacah ini melakukan 2 proses dalam ruang pencacah yaitu proses pemotongan dengan pisau dan proses pengahalusan oleh besi. Mesin pencacah ini menggunakan mesin penggerak 11 HP dan meja umpan untuk memudah proses input bahan yang akan dicacah.

Gambar 11. Prototipe mesin pencacah

Secara lengkap spesifikasi mesin pencacah yang telah dikembangkan pada unit mesin produksi pakan ternak unggas adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi prototipe mesin pencacah

Parameter	Satuan	Ukuran
Dimensi keseluruhan		
Panjang	mm	2270
Lebar	mm	1575
Tinggi	mm	1080
Bobot tanpa motor penggerak	kg	242
Bobot keseluruhan	kg	348
Ruang pemotong dan penghancur		
Dimensi (p × l)	mm	930 × 415
Dimensi puli poros pencacah	(inci)	12
Poros pencacah		
Panjang	mm	290
Diameter poros pencacah	mm	39,80
Pisau pemotong		
Tebal	mm	12
Jumlah pisau pemotong	buah	6
Panjang pisau	mm	250
Lebar pisau	mm	100
Pisau penghancur		
Panjang pisau penghancur	mm	125
Lebar pisau penghancur	mm	100
Tebal pisau penghancur	mm	12
Jumlah pisau penghancur	buah	2
Panjang pisau penghancur	mm	125
Gigi penghancur		
Panjang gigi penghancur	mm	80
Lebar gigi penghancur	mm	20

Parameter	Satuan	Ukuran
Tinggi gigi penghancur	mm	95
Jumlah gigi penghancur	buah	10
Jarak terendah gigi	mm	15
Pelempar		
Tipe/jenis		sentrifugal
Panjang bilah pelempar	mm	165
Tinggi bilah pelempar	mm	95
Tebal bilah pelempar	mm	2
Jumlah pisau penghancur	mm	4
Lubang Input		
Tebal	mm	2
Dimensi lubang pengumpanan (p l)	mm	280 × 195
Parameter	Satuan	Ukuran
Tinggi bagian pengumpan	mm	200
Tinggi dari lantai	mm	865
Kemiringan	derajat	0
Lubang pengeluaran		
Tebal	mm	2
Dimensi (p × l)	mm	210 × 115
Kemiringan	derajat	28
Tinggi dari lantai	mm	400
Kerangka		
Rangka utama		
Besi siku (p × l × tebal)	mm	40 × 40 × 4
Besi UNP (p × l × tebal)	mm	60 × 40 × 4
Dudukan motor penggerak		
Besi UNP (p × l × tebal)	mm	60 × 40 × 4
Kelengkapan mobilitas		
Roda karet (200×50×120)	buah	2
Dimensi handle penarik (diameter, p × tebal)	mm	-
Kelengkapan meja pengumpan		
Panjang	mm	1400
Lebar	mm	640

A. Uji fungsional mesin pencacah hijauan untuk pakan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui fungsi dari masing masing unit dan komponen prototipe mesin pencacah hijauan untuk pakan yang telah selesai dibuat. Lokasi uji dilakukan di lahan pengujian BBP Mektan dengan menggunakan rumput gajah dan tanaman jagung.

Tabel 3. Pengukuran rata-rata dimensi biomassa jagung pada uji fungsional

Ulangan	Panjang batang	Diamater (mm)			Kadar air %
	(mm)	Bawah	Tengah	Atas	
1	1670	7,17	8,19	4,33	79,02
2	2100	16,45	12,11	7,21	72
3	1780	10,12	7,18	4,45	
4	1980	10,23	7,37	4,56	
5	1870	12,11	12,11	6,78	
Rata2	1880	9,16	9,392	5,466	75,51
STD	167,78	3,42	2,51	1,41	4,96
CV (%)	0,0892	0,3732	0,2673	0,2573	0,0657

Pengukuran kerapatan isi (*bulk density*) rumput gajah dilakukan di Laboratorium uji Alat dan Mesin Pertanian. Berdasarkan hasil pengukuran kerapatan isi rata-rata 150- 157 kg/m3. Kerapatan ini akan sangat mempengaruhi mekanisme, pengaliran rumput gajah menuju bagian pencacah.

Gambar 12. Pengukuran *bulk density* rumput gajah

Tabel 4. Pengukuran rata-rata dimensi rumput gajah pada uji fungsional

Karakteristik	Rata – rata	Kisaran
Panjang daun	994 mm	630 – 1398 mm
Lebar daun	26,5 mm	14 - 48 mm
Tebal daun	2,3 mm	2,3 mm
Berat daun	7,8 gram	4,2 – 11,4 gram

Uji kinerja secara stasioner atau uji fungsional (*off farm*) terhadap mesin pencacah dengan bahan uji rumput gajah dan biomassa jagung telah dilakukan. Uji kinerja ini adalah untuk mengetahui kemampuan mengalirkan bahan uji dalam hal ini adalah rumput gajah dan biomassa jagung sekaligus proses mencacahnya menjadi potongan potongan kecil. Selain itu juga untuk mengetahui kapasitas aktual pada mesin tersebut dan hasil cacahannya.

Data yang diperoleh dari uji fungsional mesin pencacah hijauan pakan ternak yaitu kecepatan putaran puli motor penggerak, kecepatan putaran puli poros mesin pencacah, dan

hasil pencacahan. Hasil cacahan dianalisa dengan metode pengukuran bobot panjang cacahan. Kecepatan putaran yang akan digunakan untuk uji kinerja memiliki kriteria dengan mempertimbangkan hasil cacahan pada uji fungsional yaitu menghasilkan sebagian besar cacahan hijauan pakan ternak yang memiliki panjang 20- 50 mm. Kecepatan putaran puli diperoleh dengan menggunakan digital tachometer dan diarahkan pada *tape* yang telah tertempel pada puli yang berputar. Pengukuran kecepatan putaran puli dilakukan sebanyak 3 kali (tanpa beban dan dengan beban). Setiap settingan kecepatan juga dilakukan analisa dengan pendekatan kuantitatif terhadap hasil cacahan hijauan pakan ternak yang telah tercacah. Terdapat 3 variabel kecepatan putaran puli motor penggerak (tanpa beban) dalam uji fungsional ini yaitu 2.250 rpm, 2.475 rpm dan 2.500 rpm.

Dari hasil pengujian diperoleh hasil bahwa dengan putaran motor penggerak 2.250 rpm, 2.475 rpm dan 2.502 rpm.

Gambar 13. Proses uji fungsional mesin pencacah

Pada putaran motor penggerak 2.250 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 580,18 kg/jam. Pada putaran motor penggerak 2.475 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 616,58 kg/jam. Pada putaran motor penggerak 2.502 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 619,31 kg/jam. Dengan demikian diperoleh hasil bahwa semakin tinggi putaran motor penggerak maka kapasitas kerja mesin semakin tinggi.

Gambar 14. Hasil cacahan biomassa jagung dan rumput gajah

Sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan pada masing-masing putaran motor penggerak diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah < 20 mm, yaitu 87,9 % - 96,4 % dan tidak menghasilkan panjang cacahan > 50 mm.

Gambar 15. Pengukuran bobot sampel hasil cacahan sesuai panjang cacahan

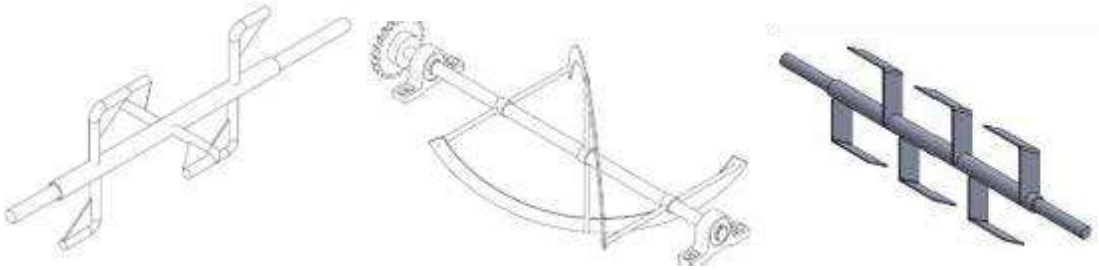
Prototipe mesin *mixer* melakukan pecampuran pakan agara menjadi tercampur dalam ruang pengaduk. Prototipe mesin *mixer* ini menggunakan mesin penggerak 6,5 HP dan tuas untuk memudah proses pengeluaran pakan campuran.

Gambar 16. Prototipe mesin pencampur (*mixer*)

Dalam melaksanakan uji fungsional pada mesin pencampur hanya ditujukan untuk mengetahui beban bahan yang akan dicampur. Bahan akan digunakan adalah bahan yaitu butiran pipil jagung 25 kg dan cacahan indigofera 17 kg.

Gambar 17. Kondisi proses pencampuran pada mesin *mixer*

Mesin pencampur (*Mixer*) merupakan mesin yang berfungsi untuk mencampur beberapa jenis bahan pakan ternak seperti tepung jagung, dedak, dan konsentrat sehingga dihasilkan bahan campuran yang merata atau homogen. Pada kegiatan ini dirancang 3 buah jenis pengaduk dengan desain masing-masing yang berbeda. Gambar pengaduk mesin pencampur (*mixer*).



(a) (b) (c)

Gambar 18. Desain komponen pengaduk mesin *Mixer*

Secara lengkap spesifikasi mesin pencacah yang telah dikembangkan pada unit mesin produksi pakan ternak unggas adalah seperti ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Spesifikasi mesin pencampur pakan (*mixer*)

Dimensi dan spesifikasi teknis	Satuan	Hasil pengukuran
Dimensi mesin		
- Panjang	mm	1680
- Lebar	mm	920
- Tinggi	mm	1680
- Bobot	Kg	242
Dimensi ruang pencampur		
- Panjang	mm	550
- Lebar	mm	425

Dimensi dan spesifikasi teknis	Satuan	Hasil pengukuran
- Tinggi	mm	500
- Diameter poros pengaduk	mm	38
- Diameter lengan pengaduk	mm	20
- Panjang lengan pengaduk	mm	200
- Jumlah lengan pengaduk	buah	6
- Jumlah pedal pengaduk	buah	2
- Tebal pedal pengaduk	mm	1
- Lebar pedal pengaduk	mm	38
- Dinding ruang pengaduk, tebal	mm	Stenliss steel, 1,2
Rangka Utama		
- Kanal U, tebal	mm	blm
- Dimensi rangka utama	mm	40 × 40 × 60
Bagian Pengeluaran		
- Dimensi lubang pengeluaran	mm	1680 × 920
Sistem transmisi		
Jenis : reducer (speed reducer)		
- Merek/tipe : AMW		
Rasio : 1 : 60		
- Rantai sproket		

B. Uji unjuk kinerja lapang mesin pencacah hijauan

Setelah dilakukan serangkaian uji fungsional, selanjutnya dilakukan uji kinerja lapang mesin pencacah hijauan pakan ternak di lokasi kegiatan yaitu Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru,Deli Serdang. Tujuan dari konfigurasi uji kinerja ini yaitu menerapkan parameter dan variabel yang sebelumnya sudah dilaksanakan dalam uji fungsional. Sebelum dilakukan uji kinerja lapang, terlebih dahulu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu:

Tabel 6. Instrumen uji kinerja lapang mesin pencacah hijauan pakan ternak

Alat ukur	Fungsi	Satuan	Ketelitian
Roll meter	Mengukur panjang hijauan pakan ternak	m	0,5
Jangka sorong	Mengukur panjang cacahan dan diameter batang	mm	0,01
Timbangan gantung digital	Mengukur bobot bahan hijauan pakanternak dan bobot hasil cacahan	kg	0,1
Digital tachometer	Mengukur kecepatan putaran *pulley engine* dan mesin	rpm	1

Sebelum dilakukan uji kinerja, bahan uji hijauan pakan ternak ditimbang menjadi beberapa bagian dengan masing-masing bobot sebanyak 30 kg dengan 5 kali ulangan, 2 kali ulangan dikhususkan untuk mencoba *running test* awal mesin. Sebelum menyalakan mesin penggerak, terlebih dahulu memasang *tape* untuk pengukuran kecepatan putaran dengan tachometer pada puli motor penggerak dan puli poros mesin pencacah hijauan pakan ternak. Setelah dilakukan pemasangan, mesin pencacah hijauan pakan ternak dapat dinyalakan

dengan menggunakan engkol pada motor penggerak. Mesin pencacah hijauan pakan ternak dijalankan dengan beberapa kecepatan putaran sesuai dengan spesifikasi motor penggerak. Penentuan parameter kecepatan putaran yang akan digunakan pada saat uji kinerja diperoleh berdasarkan hasil pencacahan hijauan pakan ternak.

Setelah dilakukan pengecekan mesin maka dilakukan pengukuran bahan uji biomassa jagung yang akan dicacah, pengukuran kali tidak dilaksanakan pengukuran fisik biomassa jagung.

Tabel 7. Pengukuran rata-rata dimensi biomassa Jagung pada uji kinerja lapang

No.	Panjang (mm)	Diamater (mm)		
		Bawah	Tengah	Atas
1	1950	9,67	9,34	5,93
2	2500	18,42	14,32	8,15
3	2400	11,75	8,79	5,63
4	1980	11,31	7,37	5,22
5	2260	15,58	14,27	7,65
Rata2	2218	13,346	10,818	6,516
STD	246,41	3,57	3,25	1,30
CV (%)	0,1111	0,2674	0,3008	0,1996

Gambar 19. Penyiapan bahan uji dan *running test* mesin pencacah

Sebelum melakukan uji kinerja lapang terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan berkaitan dengan kesiapan mesin pencacah hijauan pakan ternak seperti pengisian bahan bakar dan air radiator pada motor penggerak. Selain itu, dilakukan pengecekan kembali pada komponen pencacah, puli - poros mesin, puli mesin - puli motor penggerak, dan tegangan belt serta 3 bagian pengencang cover atas mesin pencacah hijauan pakan ternak. Berikut ini beberapa dokumentasi selama kegiatan setting mesin pencacah hijauan pakan ternak.

Gambar 20. Pemeriksaan mesin pencacah sebelum uji kinerja

Data yang diperoleh dari uji kinerja lapang mesin pencacah hijauan pakan ternak yaitu kecepatan putaran puli motor penggerak, kecepatan putaran puli poros mesin pencacah, dan hasil pencacahan. Hasil cacahan dianalisa dengan metode pengukuran bobot panjang cacahan. Kecepatan putaran yang akan digunakan untuk uji kinerja memiliki kriteria dengan mempertimbangkan hasil cacahan pada uji kinerja lapang yaitu menghasilkan sebagian besar cacahan hijauan pakan ternak yang memiliki panjang 20- 50 mm. Kecepatan putaran puli diperoleh dengan menggunakan digital tachometer dan diarahkan pada *tape* yang telah tertempel pada puli yang berputar. Pengukuran kecepatan putaran puli dilakukan sebanyak 3 kali (tanpa beban dan dengan beban). Kecepatan putaran puli motor penggerak tanpa beban disetting pada 2400 rpm.

Gambar 21. Hasil cacahan hijauan pakan ternak biomassa jagung

Uji kinerja lapang mesin pencacah hijauan pakan ternak dilakukan pada kecepatan putaran motor penggerak 2400 rpm. Kemudian dilakukan pengukuran kecepatan putaran pada puli motor penggerak dan puli poros mesin pencacah pada kondisi tanpa beban dan dengan beban.

Pada putaran motor penggerak 2400 rpm diperoleh kapasitas kerja input sebesar 566,58 kg/jam. Sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah < 20 mm yaitu 73,7 % dan paling sedikit panjang cacahan > 50 mm yaitu 6,0 %, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 20,3 %.

Dalam kegiatan ini juga melakukan kegiatan uji kinerja dengan bahan hijauan berupa indigofera yang mempunyai umur tanam sampai 5 bulan. Sebelum dilakukan uji kinerja, bahan uji hijauan infigofera ditimbang menjadi beberapa bagian dengan masing- masing bobot sebanyak 35 kg.

Gambar 22. Penyiapan bahan uji indigofera

Pengambilan data uji kinerja lapang mesin pencacah hijauan pakan ternak dilakukan sama seperti pengambilan data biomassa jagung. Kecepatan putaran motor penggerak 2350-2400 rpm.

Tabel 8. Pengukuran rata-rata dimensi indigofera pada uji kinerja lapang

No.	Panjang (mm)	Diamater (mm)		
		Bawah	Tengah	Atas
1	1600	12,42	9,58	6,72
2	1300	12,27	10,02	7,58
3	1500	10,98	7,58	5,98
4	1570	13,46	10,84	6,88
5	1280	7,42	6,81	4,54
Rata2	1450	11,31	8,966	6,34
STD	150,67	2,35	1,70	1,16
CV (%)	0,1039	0,2074	0,1897	0,1823

Setelah dilakukan penentuan kecepatan putaran motor penggerak, kemudian dilakukan pengukuran kecepatan putaran pada puli motor penggerak dan puli poros mesin pencacah pada kondisi tanpa beban dan dengan beban.

Gambar 23. Hasil Uji kinerja lapang mesin pencacah bahan uji legum

Dari hasil pengujian diperoleh hasil bahwa dengan putaran motor penggerak 2400 rpm, memiliki tingkat kebisingan rata-rata 95,6 dB. Pada putaran motor penggerak tersebut diperoleh kapasitas kerja input sebesar 470,15 kg/jam. Sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah <20 mm yaitu 89,5% dan paling sedikit panjang cacahan >50 mm yaitu 1,7%, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 8,8 %.

C. Uji unjuk kinerja lapang mesin pencampur pakan (*mixer*)

Setelah dilakukan proses pencacahan maka selanjutnya dilakukan uji kinerja lapang mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak di lokasi kegiatan. Tujuan dari uji kinerja ini yaitu menerapkan parameter dan variabel yang sebelumnya sudah dilaksanakan dalam uji fungsional.

Bahan uji kinerja lapang yang akan digunakan adalah bahan campuran pakan ternak yaitu dedak (40%) dan cacahan indigofera (60%) dan bahan bakar solar untuk motor diesel Kubota 6,5 HP.

Sebelum dilakukan uji kinerja, bahan uji ditimbang berupa dedak sebanyak 10 kg dan cacahan indigofera sebanyak 15 kg dengan total bahan sebanyak 25 kg. Sebelum menyalakan mesin penggerak, terlebih dahulu memasang tape untuk pengukuran kecepatan putaran dengan *tachometer* pada puli motor penggerak dan puli poros mesin pencampur (mixer) pakan ternak. Setelah dilakukan pemasangan, mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak dapat dinyalakan dengan menggunakan engkol pada motor penggerak. Mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak dijalankan dengan kecepatan putaran sesuai dengan spesifikasi motor penggerak. Penentuan parameter kecepatan putaran yang akan digunakan pada saat uji kinerja diperoleh berdasarkan kualitas hasil pencampuran.

Dalam melakukan uji kinerja lapang terdapat beberapa hal yang perlu dilakukan berkaitan dengan kesiapan mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak seperti pengisian bahan bakar dan air radiator pada motor penggerak. Selain itu, dilakukan pengecekan kembali pada komponen pencacah, puli - poros mesin, puli mesin - puli motor penggerak dan tegangan belt. Berikut ini beberapa dokumentasi selama kegiatan *setting* mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak.

Gambar 24. Pemeriksaan komponen mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak uji kinerja

Data yang diperoleh dari uji kinerja lapang mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak yaitu kecepatan putaran puli motor penggerak, kecepatan putaran puli poros mesin pencampur, dan hasil pencampuran. Hasil pencampuran dianalisa dengan metode pengukuran keseragaman hasil pencampuran. Kecepatan putaran yang akan digunakan untuk uji kinerja memiliki kriteria dengan mempertimbangkan hasil pencampuran pada uji kinerja lapang yaitu menghasilkan sebagian campuran yang seragam. Kecepatan putaran puli diperoleh dengan menggunakan *digital tachometer* dan diarahkan pada *tape* yang telah tertempel pada puli yang berputar.

Gambar 25. Bahan uji campuran pakan ternak

Dari hasil pengujian diperoleh hasil bahwa dengan putaran motor penggerak 2000 rpm, memiliki tingkat kebisingan rata-rata 94,6 dB. Pengukuran kecepatan putaran puli dilakukan sebanyak 3 kali (tanpa beban dan dengan beban). Kecepatan putaran puli motor penggerak tanpa beban disetting pada 2000 rpm. Waktu proses pencampuran dilakukan dengan 3 kondisi yang berbeda, yaitu 1,5 menit, 2 menit dan 3 menit.

Pada putaran motor penggerak rata-rata 2025 rpm dan waktu pencampuran 1,5 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 1071,43 kg/jam. Sedangkan untuk waktu pencampuran 2 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 750 kg/jam dan waktu pencampuran 3 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 500 kg/jam. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap hasil pencampuran, diperoleh bahwa dengan waktu pencampuran 2 menit diperoleh hasil pencampuran yang paling baik dan seragam.

V. KESIMPULAN

1. Prototipe mesin pencacah pakan hijauan dan pencampur pakan (*mixer*) yang dikembangkan di wilayah Desa Sukarende,Kecamata Kutalimbaru, Deli serdang, Sumatra Utara dapat berfungsi dan bekerja secara baik dalam proses pencacahan dan pencampuran bahan pakan.
2. Uji kinerja mesin pencacah penggunaan bahan biomassa jagung diperoleh hasil kapasitas kerja input sebesar 566,58 kg/jam, sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil bahwa persentase panjang cacahan paling banyak adalah kurang dari 20 mm yaitu 73,7 % dan paling sedikit panjang cacahan lebih 50 mm yaitu 6,0 %, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 20,3 %.
3. Uji kinerja mesin pencacah bahan cacah indigofera diperoleh kapasitas kerja input sebesar 470,15 kg/jam, sedangkan dari hasil analisa bobot sampel cacahan diperoleh hasil persentase panjang cacahan paling banyak adalah kuran dari 20 mm yaitu 89,5 % dan paling sedikit panjang cacahan lebih dari 50 mm yaitu 1,7
4. %, sedangkan sisanya panjang cacahan 20 – 50 mm yaitu 8,8 %.
5. Uji kinerja mesin pencampur pakan (*mixer*) dengan bahan uji hasil cacahan indigofera dan dedak padi, pada putaran motor penggerak rata-rata 2025 rpm dan waktu pencampuran 1,5 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 1071,43 kg/jam, sedangkan untuk waktu pencampuran 2 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar 750 kg/jam dan waktu pencampuran 3 menit diperoleh kapasitas kerja input sebesar

500 kg/jam. Hasil pengamatan terhadap hasil pencampuran, diperoleh bahwa dengan waktu pencampuran 2 menit diperoleh hasil pencampuran yang paling baik dan seragam.

6. Penggunaan mesin pencacah petani dan peternak dapat memanfaatkan limbah pertanian khususnya jagung untuk dijadikan pakan, selama ini di lokasi penempatan alsin tersebut limbah jagung biasanya dibakar untuk memudahkan pembersihan lahan, sehingga penggunaan alsin tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan dalam hal ini udara dan pendapatan petani atau peternak.
7. Penggunaan mesin pencampur pakan (*mixer*) pakan ternak mampu meningkatkan kualitas dari hasil campuran, di mana sebelum penggunaan mesin *mixer* tersebut hasil campuran pakan ternak menjadi lebih homogen.

DAFTAR PUSTAKA

Austin, James E. 1992. Agroindustrial project analysis: critical design factors (second edition), Baltimore (US): Johns Hopkins University Press.

Chauhan BS, Gill G, Preston C. 2006. Tillage System Effects on Weed Ecology, Herbicide Activity and Persistence: A Review. Australian Journal of Experimental Agriculture. 46(12):1557-1570. http://dx.doi.org/10.1071/EA05291

BS Chauhan, Mahajan G, Sardana V, Timsina J, Jat ML. 2012. Productivity and Sustainability of the Rice Wheat Cropping System in the Indo-Gangetic Plains of the Indian Subcontinent: Problems, Opportunities, and Strategies. Advances in Agronomy. 117:315-369. http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-394278-4.00006-4

Food and Agriculture Organization-United Nations. 2014. A Regional Strategy for Sustainable Agricultural Mechanization: sustainable mechanization across agri-food chains in Asia and the Pasific Region. Bangkok (Thailand) RAP Publication 20/2014, FAO.

Hidayat M, Harjono, Marsudi, Andri Gunanto. 2006. Evaluasi Kinerja Teknik Mesin Pencacah Hijauan Pakan Ternak. Jurnal Enjiniring Pertanian. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. IV(2):61-64.

Rockström J, Lannerstad M, Falkenmark M. 2007. Assessing the Prospects for a New Green Revolution in Developing Countries. Proceedings of the National Academy of Science USA, Vol. 104, No. 15, pp. 6253- 6260. http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0605739104

Kasryno F, Suryana A. 1992. Long-term Planning for Agricultural Development Related to Poverty Alleviation in Rural Areas. Dalam: Tahlim S et al. Konsep Sistem Usaha Pertanian serta Peranan BPTP dalam Rekayasa Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Analisis Kebijakan Pertanian. Vol. 3 No. 3, Desember 2005: 349 – 365.

[Kementan] Kementerian Pertanian RI. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015 – 2019. Jakarta (Indonesia): Kementerian Pertanian RI.

Laporan Survey Mekanisasi Mendukung UPSUS 2015, PSEKP dan BBP Mektan. PSEKP, Bogor, 2015.

Miller C, Jones O. 2010. Agricultural Value Chain Finance: Tools and Lessons. Rome (Italy): Food and Agriculture Organization of the United Nations and Pratical Action Publishing.

Permentan No. 03/OT.140/2/2015 tentang Pedoman UPSUS Peningkatan Produksi Padi, Jagung dan Kedelai melalui Program Perbaikan Jaringan Irigasi dan Sarana Pendukungnya Tahun Anggaran 2015

Porter, Michael E. 1985, " Competitive Advantage: Creating and Sustaining superior Performance". Ch. 1, pp 11-15. New York (US): The Free Press.

Prabowo, Abi, Handaka. 2013. Kebijakan antisipatif pengembangan mekanisasi pertanian. Analisis Kebijakan Pertanian (Agricultural Policy Analysis). Vol. 11:1:2013. PSEKP, Bogor. Juni 2013.

Simatupang. P. 2004. Pengertian Usaha dan Sistem Agribisnis dan Implikasinya Terhadap Kajian Teknologi dan Usaha Pertanian. Dalam: Tahlim, S. et al. Konsep Sistem Usaha Pertanian serta Peranan BPTP dalam Rekayasa Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Analisis Kebijakan Pertanian. Vol. 3 No. 3, Desember 2005: 349-365.

SNI 7654:2011 Mesin pencampur (mixer) pakan ternak horizontal tipe pedal – Unjuk kerja dan metode uji.

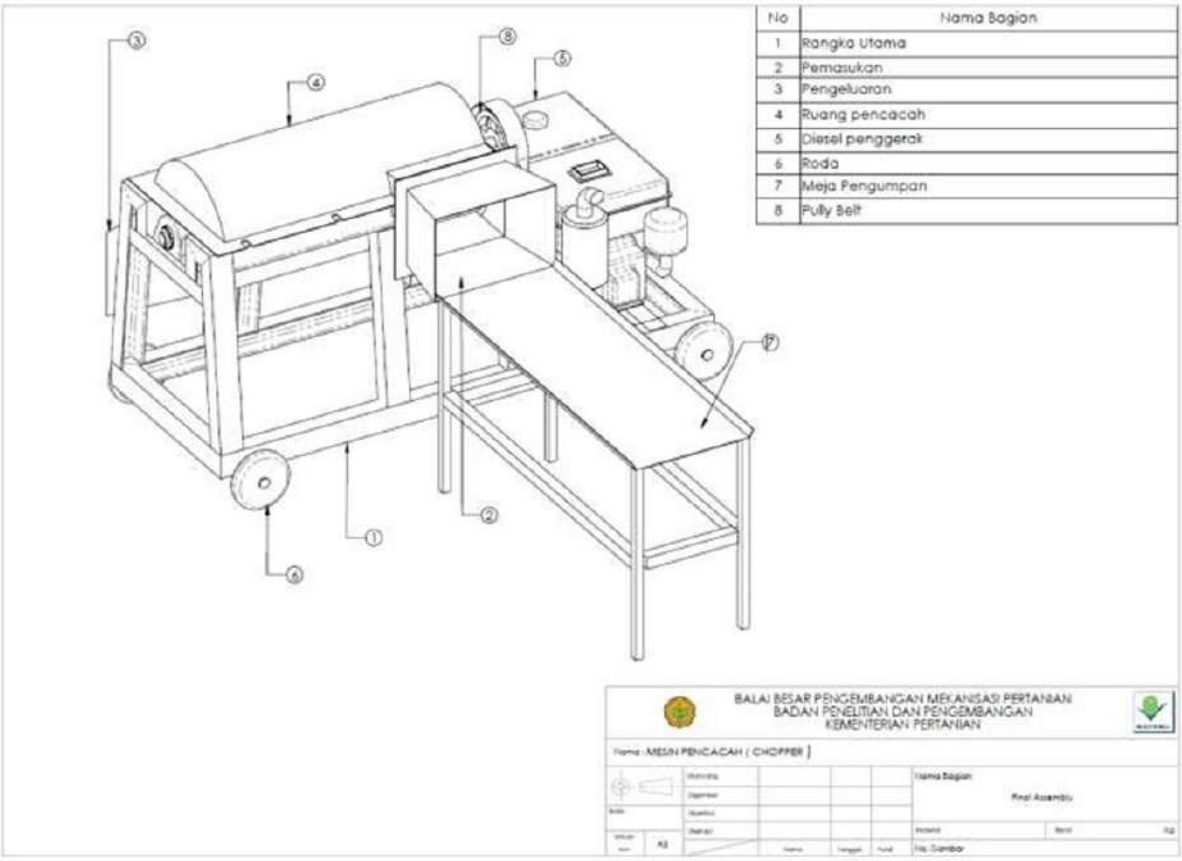
SNI 7785.1:2013 Mesin Pencacah Hijauan Pakan Ternak – Syarat Mutu dan Metode Uji Suharno, B., & Nazaruddin. (1994). Ternak Komersial. Jakarta (Indonesia): Penebar Swadaya.

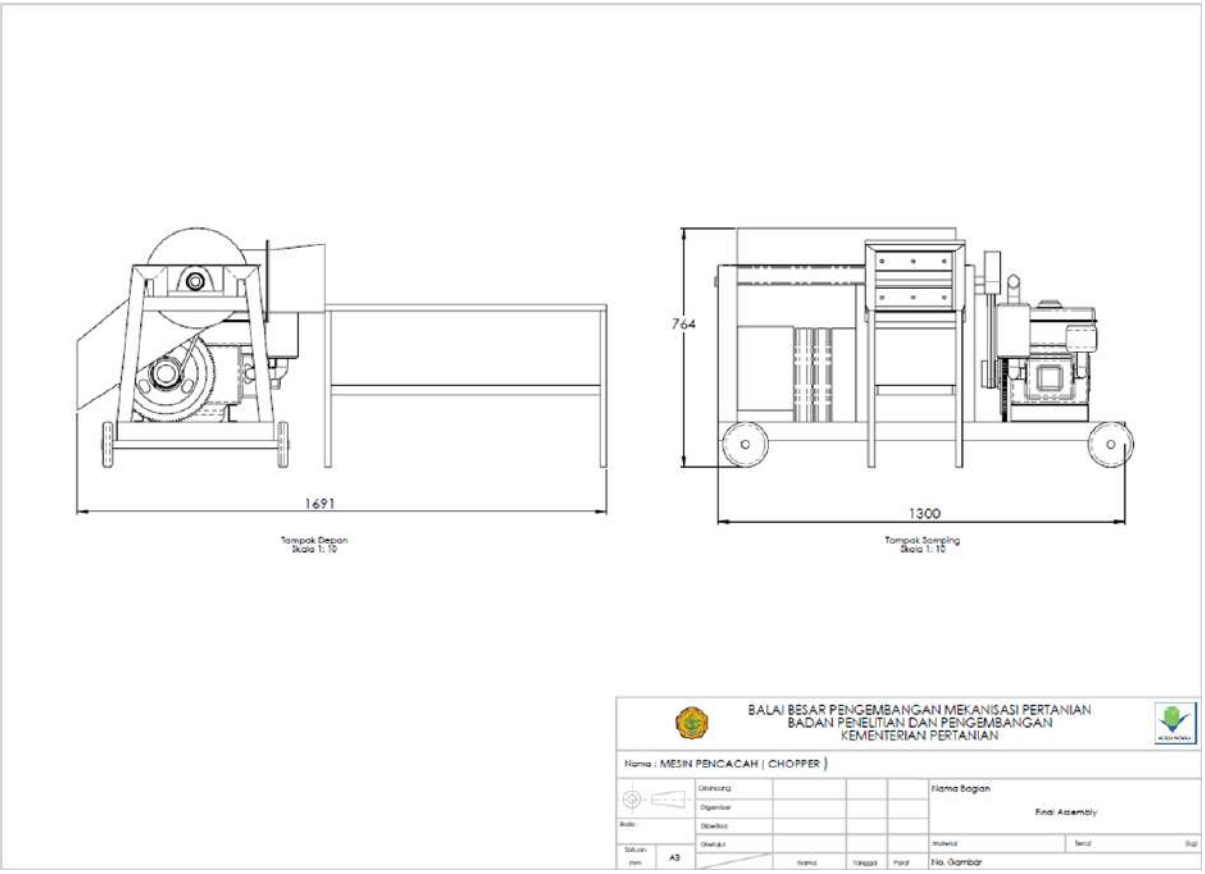
Sugandi WK, Yusuf A, Saukat M. (2016). Rancang Bangun Dan Uji Kinerja Mesin Pencacah Rumput Gajah Untuk Pakan Ternak Dengan Menggunakan Pisau Tipe Reel. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem. 4(1). Maret 2016.

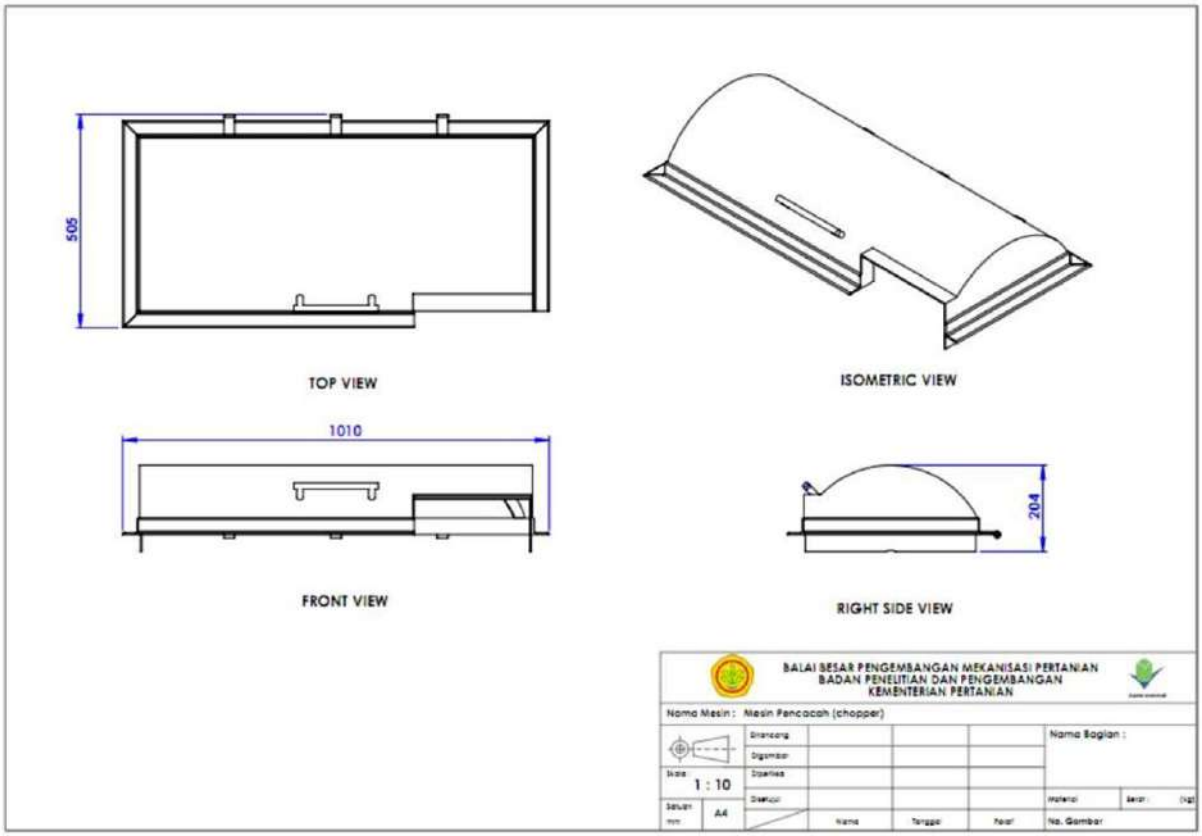
Yadav SN, Chandra R, Khura TK, Chauhan NS. 2013. Energi input-output analysis and mechanization status for cultivation of rice and maize crops. Agric Eng Intl. CIGR Journal. September 2013.

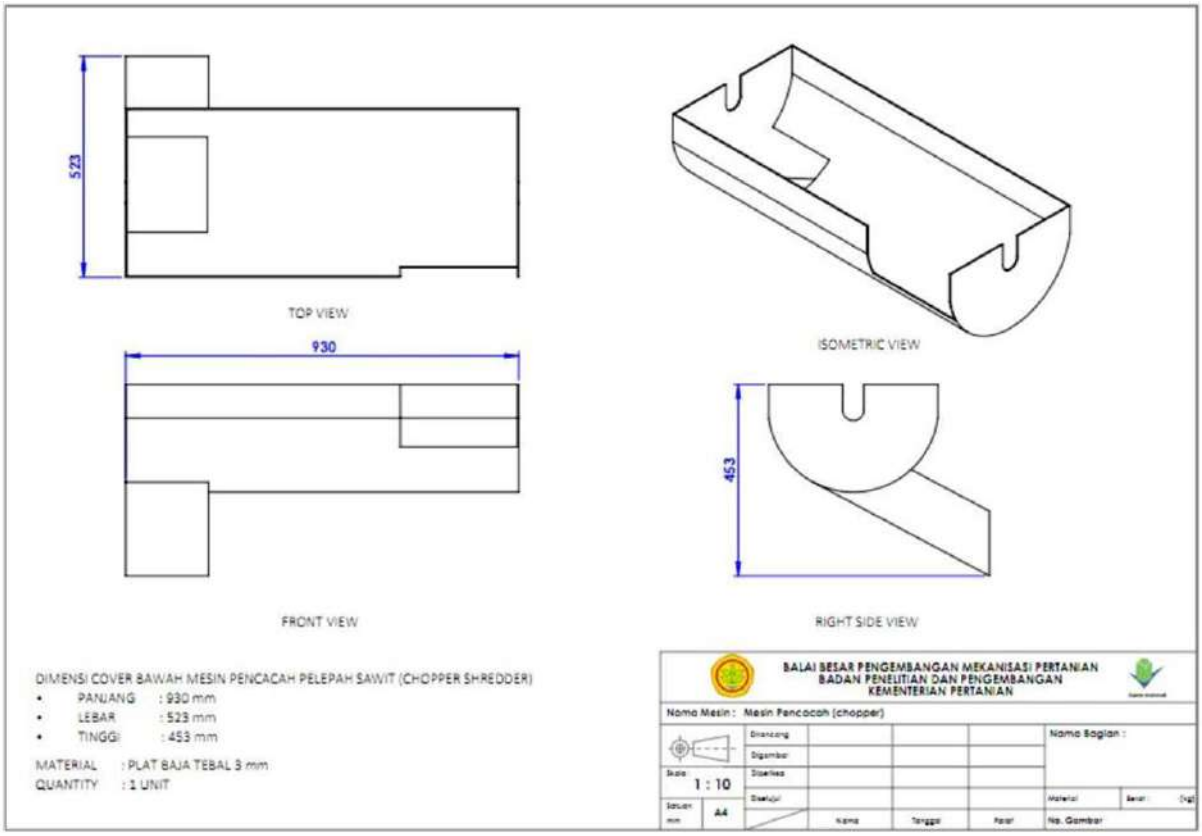
Yulistiani DM. (2003). Tata laksana pemberian pakan dan tingkat kematian anak prasapih pada domba di Desa Pasiripis, kabupaten Majalengka dan Desa Tegalsari, Kabupaten Purwakarta. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan.

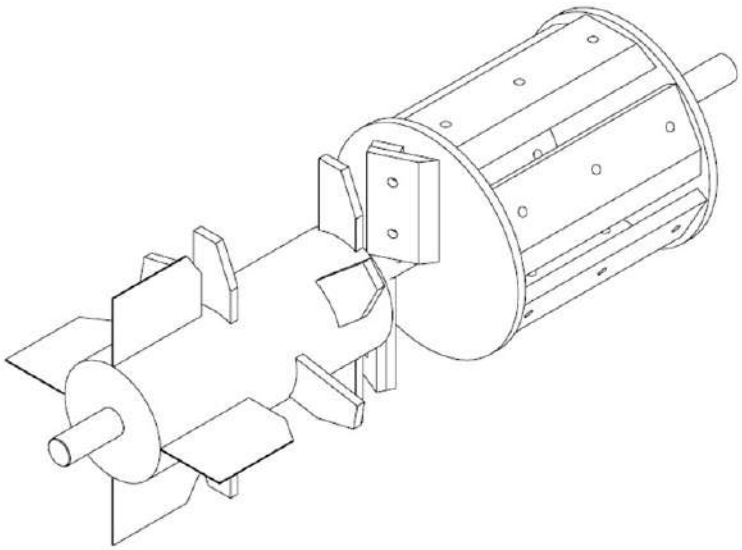
Lampiran 1. Gambar Teknis Mesin Pencacah






505
TOP VIEW
ISOMETRIC VIEW
1010
FRONT VIEW
204
RIGHT SIDE VIEW
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama Mesin : Mesin Pencacah (chopper)
Nama Bagian :
Skala 1 : 10
Satuan mm
A4
Nama
Tanggal
No. Gambar


523
TOP VIEW
ISOMETRIC VIEW
930
FRONT VIEW
453
RIGHT SIDE VIEW
DIMENSI COVER BAWAH MESIN PENCACAH PELEPAH SAWIT (CHOPPER SHREDDER)
• PANJANG : 930 mm
• LEBAR : 523 mm
• TINGGI : 453 mm
MATERIAL : PLAT BAJA TEBAL 3 mm
QUANTITY : 1 UNIT
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama Mesin : Mesin Pencacah (chopper)
Nama Bagian :
Skala 1 : 10
Satuan mm
A4
Nama
Tanggal
No. Gambar



BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

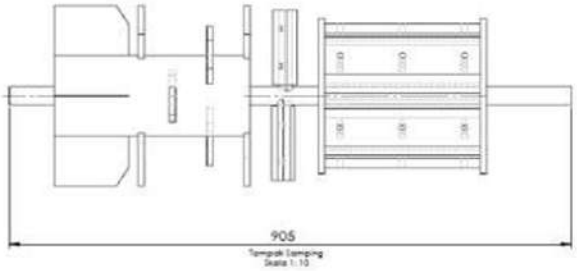
Nama : MESIN PENCACAH (CHOPPER)

Nama Bagian: Sub Assy Pencacah

A3

No. Gambar

Tampak Depan
Skala 1:10



Tampak Samping
Skala 1:10

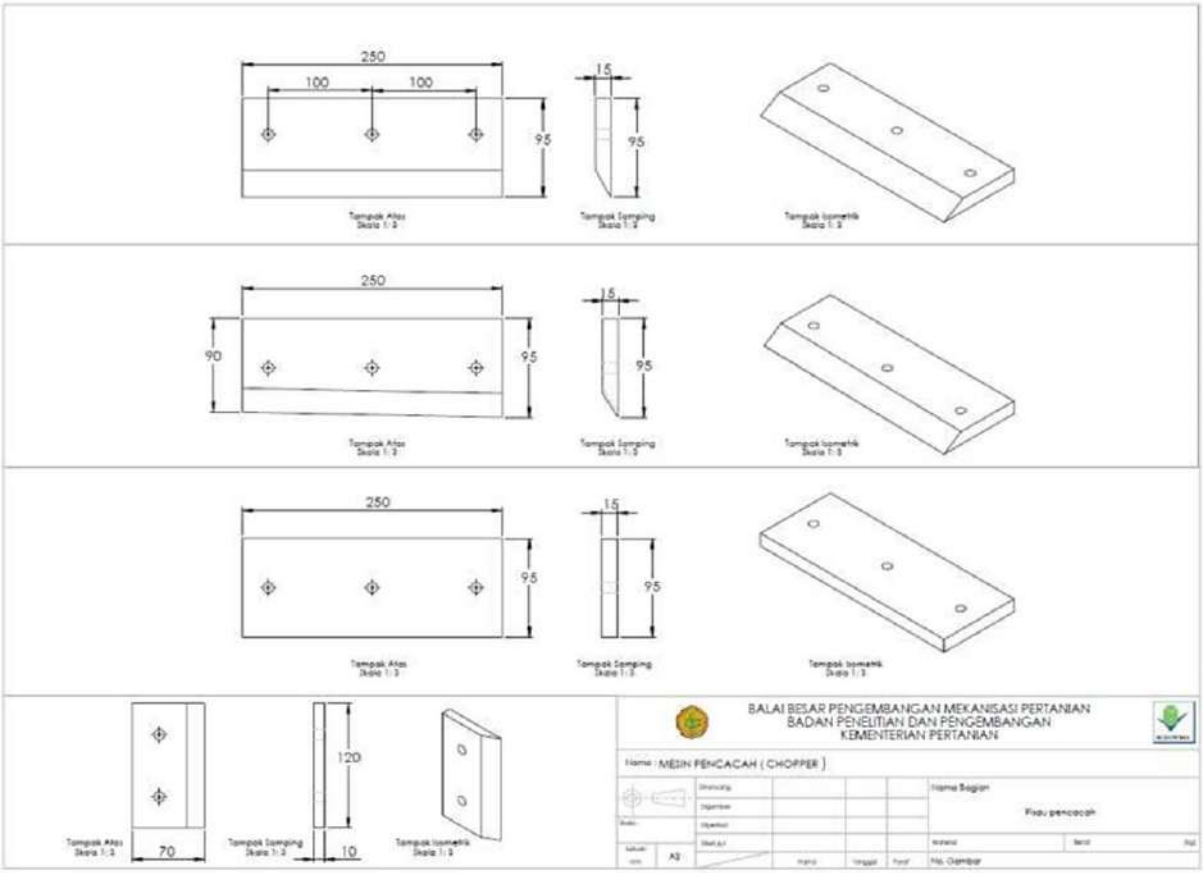
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN

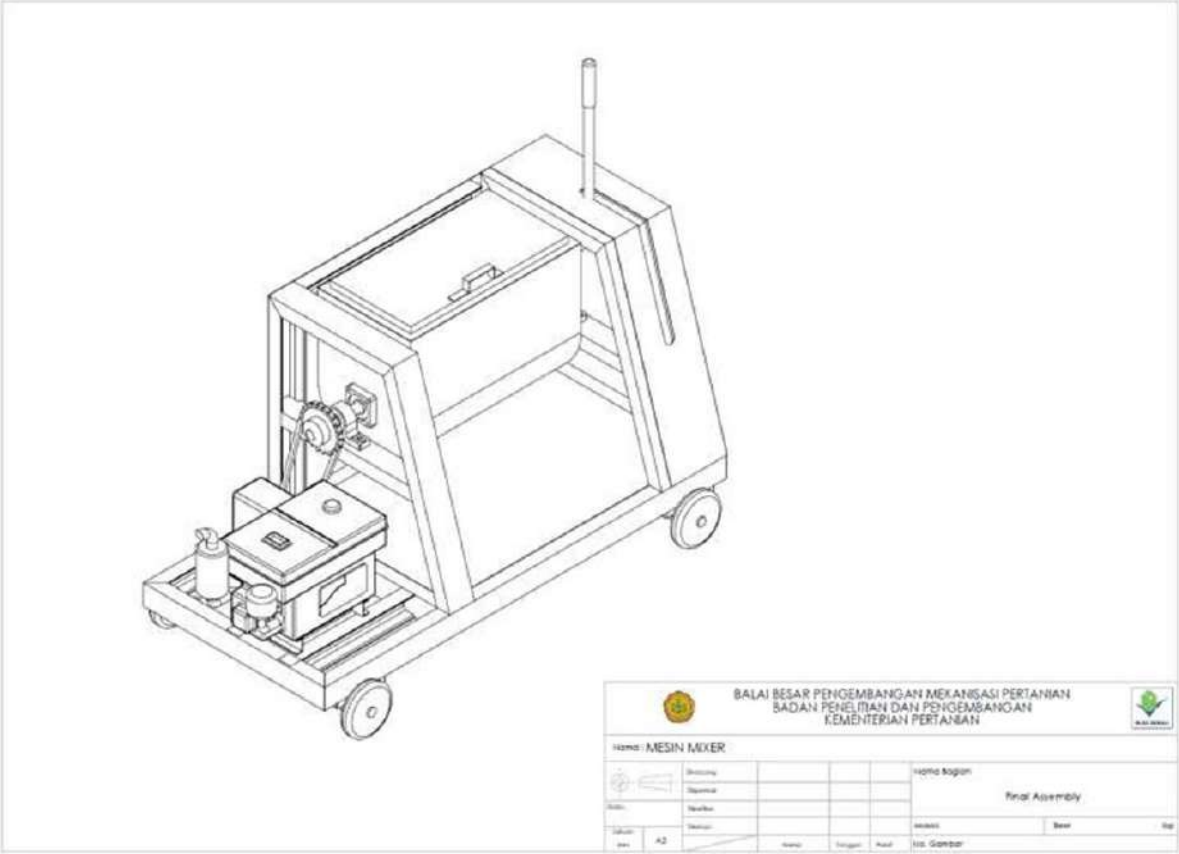
Nama : MESIN PENCACAH (CHOPPER)

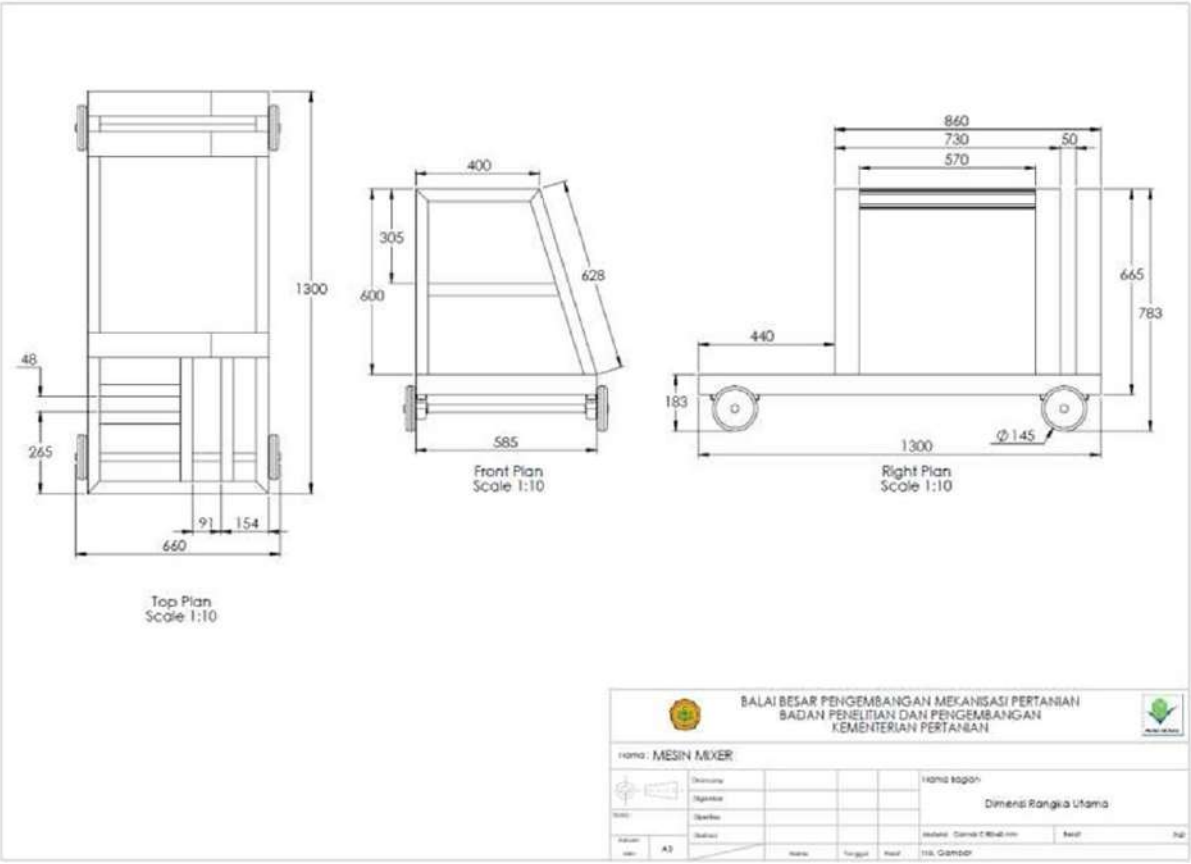
Nama Bagian: Dimensi bag. pencacah

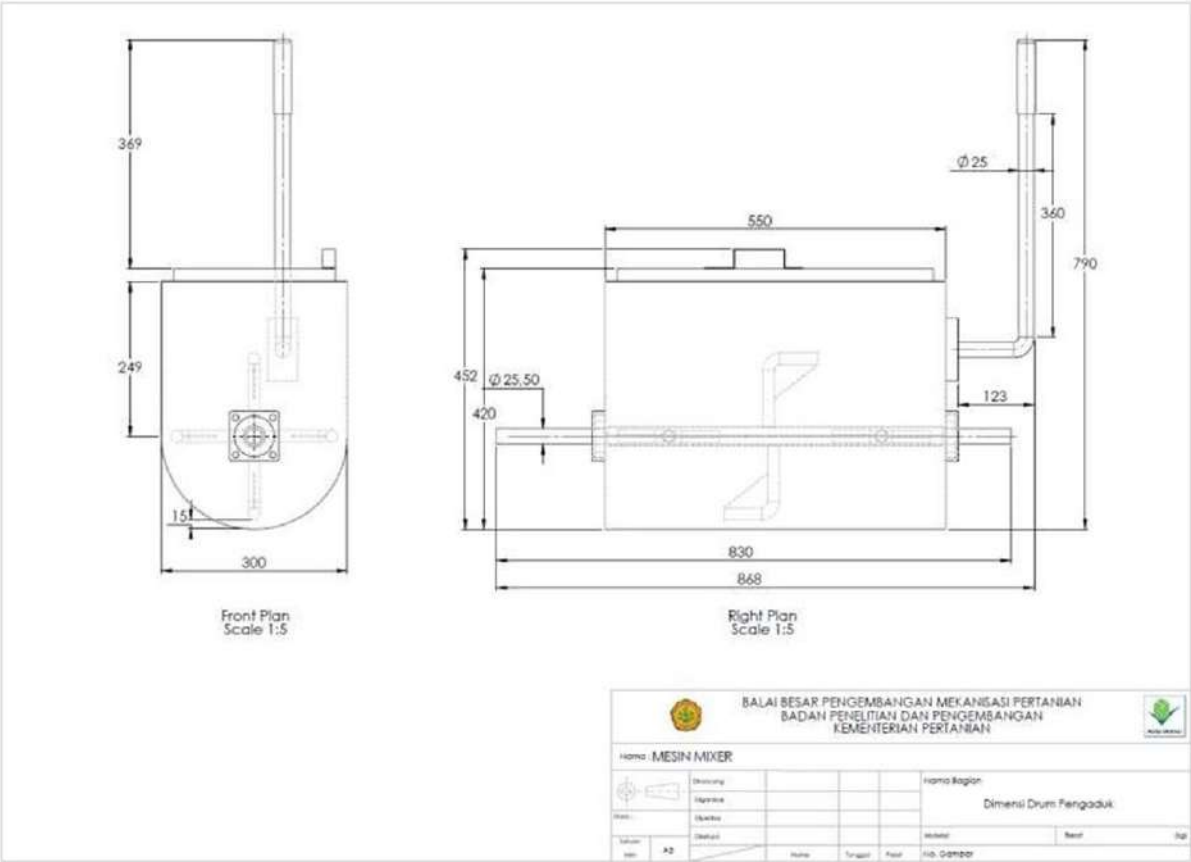
A3

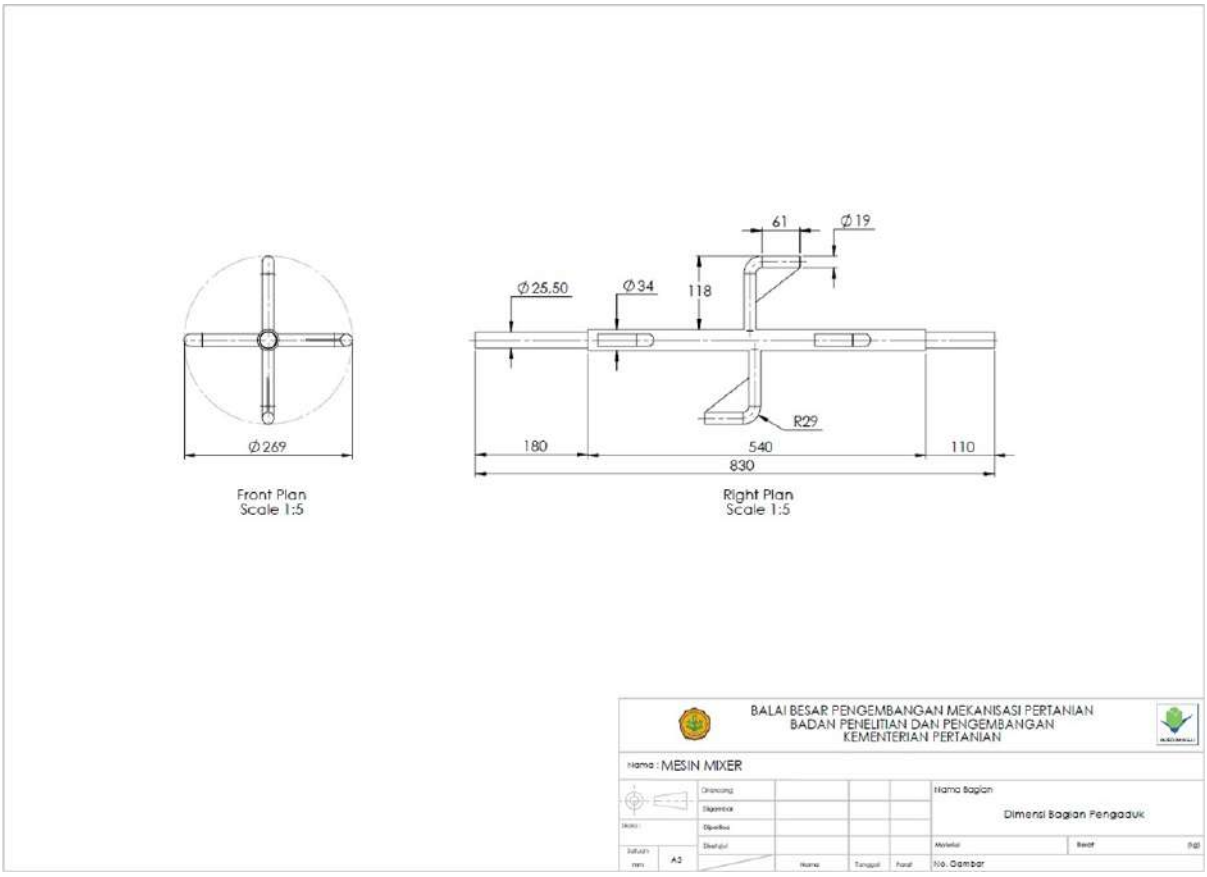
No. Gambar


250
100
100
95
15
95
250
90
95
15
95
250
95
15
95
120
70
10
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama : MESIN PENCACAH (CHOPPER)
Nama Bagian
Pisau pencacah
A2


BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama : MESIN MIXER
Nama Bagian
Final Assembly
A2


1300
48
265
91
154
660
Top Plan
Scale 1:10
400
305
600
628
585
Front Plan
Scale 1:10
860
730
50
570
665
783
440
183
1300
Ø145
Right Plan
Scale 1:10
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama : MESIN MIXER
Dimensi Rangka Utama
A3


369
249
15
300
Front Plan
Scale 1:5
Ø25
360
790
550
452
Ø25,50
420
123
830
868
Right Plan
Scale 1:5
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama : MESIN MIXER
Dimensi Drum Pengaduk
A3


61
Ø19
Ø25.50
Ø34
118
R29
Ø269
180
540
110
830
Front Plan
Scale 1:5
Right Plan
Scale 1:5
BALAI BESAR PENGEMBANGAN MEKANISASI PERTANIAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
Nama : MESIN MIXER
Nama Bagian
Dimensi Bagian Pengaduk
A3
No. Gambar

Lampiran 3. Dokumentasi Gelar Teknologi dan Bimbingan Teknis

Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang

Wasito, Fery Fahrudin**.** Munier, Rahmawati, Bachtar Bakrie, Enti Sirnawati, Eni Siti Rohaeni, Lintje Hutahaean, Iman Priyadi

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
e-mail: wasito@pertanian.go.id

Ringkasan

Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung di Kabupaten Deli Serdang: Kemandirian Pakan Berbasis Sumberdaya Lokal. BBP2TP tahun 2021 diberi kesempatan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak) melaksanakan RPIK, salah satunya kegiatan: Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK teknologi di kawasan kambing – jagung Deli Serdang. Tujuan: (a) melaksanakan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP "Sumut, Jawa Barat dan Jawa Timur", serta UK/UPT lain Balitbangtan; (b) melakukan identifikasi potensi, peluang dan masalah sebagai dasar pertimbangan menyusun rumusan rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi. BBP2TP berperan aktif dalam kegiatan CPCL dan Base line survei, guna menentukan lokasi kegiatan, yaitu di Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, dan Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang. Untuk mencapai tujuan kegiatan melakukan: (a) Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara dari sumber teknologi ke pengguna teknologi; (b) Berbagai sumber teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi. Hasil Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara: Dissonansi inovasi terhadap VUB jagung (NASA 29, JH 29), pemupukan berimbang sesuai analisa tanah di laboratorium, dan pemberian bahan organik telah dialami petani, karena memiliki kecenderungan kurang nyata terhadap peningkatan produktivitas jagung. Pengalaman dan budaya masyarakat petani, termasuk kebiasaan yang sulit diubah, diperlukan waktu yang cukup lama untuk merubahnya. Kajian transfer teknologi mengintroduksi : (a) Bagan Warna Daun (BWD) - teknologi efisiensi penggunaan pupuk N, (b) teknologi dekomposer (Puslit Biotek Perkebunan, Balittanah, EM4) dalam melunakan kotoran kambing (pupuk organik), (c) Teknologi Kesehatan kandang dan ternak kambing, (d) peningkatan Dinamika Gapoktan Usaha Tani Bersama Berbasis Prokes Covid 19, dan mengukur dinamika kelompok tani Usaha Tani (dinamis : nilai 86,44); (e) Display Diseminasi Teknologi (leaflet/alat BWD, leaflet 'Ulat Grayak Tanaman Jagung, Dekomposer'), PUTK, PUTS, BWD pada Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende. Dari 11 kegiatan RPIK di Desa Sukarende, adopsi teknologi sangat dipengaruhi kesiapan dan kematangan dari teknologi itu sendiri. Kesiapan teknologi juga dipengaruhi oleh kesiapan dari sisi pengguna teknologi, yaitu petani, kelompok tani, atau Gapoktan.

Kata Kunci: Teknologi pertanian, Transfer teknologi, Integrasi kambing-jagung

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Program Riset Pengembangan Inovatif Kolobaratif (RPIK) Balitbangtan, merupakan Program atau Kegiatan Litbangjirap Pertanian Prioritas yang ditetapkan berdasarkan kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau dengan melibatkan *Stakeholder*. Program RIK ini adalah kegiatan Litbangjirap Balitbangtan *tematik* yang bersifat *top down* atau *mandatory*, dan secara substantif sangat penting dan strategis yang dilaksanakan secara terpadu oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau melibatkan pihak eksternal. Program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan ini mempunyai arah, sasaran dan prioritas program yang ditetapkan oleh kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian melalui suatu mekanisme tertentu di tingkat Badan

Litbang Pertanian. RPIK dirancang dan dilaksanakan secara terpadu oleh beberapa UK/UPT dengan suatu tim peneliti dari berbagai latar belakang kepakaran/ilmu.

Sasaran program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan ini merupakan suatu prioritas dan strategis yang ditujukan untuk menghasilkan output berupa varietas unggul baru (VUB), teknologi atau paket teknologi inovatif untuk menyelesaikan permasalahan pembangunan dan atau IPTEK pertanian tertentu, disusun dan dirumuskan secara terpadu pada tingkat Balitbangtan. Sedangkan pendekatan dari program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan adalah berupa kegiatan kolaboratif dan terpadu yang melibatkan berbagai UK/UPT terutama di lingkup Balitbangtan dan atau pihak esternal, bernuansa multi displin/kepakaran dan multi mitra.

Berdasarkan Permentan 43/Permentan/OT.010/8/2015 tanggal 21 Agustus 2015, sebagai unit pelaksana teknis di bidang penelitian dan pengembangan pertanian, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Balitbangtan, Kementerian Pertanian, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP), atau BB Pengkajian mempunyai tugas melaksanakan pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian. Dalam kerangka melaksanakan tugas tersebut, BB Pengkajian menyelenggarakan fungsi: (1) Pelaksanaan kerja sama dan pendayagunaan hasil pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian, (2) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan norma dan standar metodologi pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian, (3) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan paket teknologi unggulan, (4) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan model teknologi pertanian regional dan nasional, (5) Pengelolaan tata usaha dan rumah tangga balai besar.

Selain melaksanakan tugas dan fungsi pokok, BB Pengkajian juga diberi mandat untuk membina dan mengkoordinasikan pelaksanaan pengkajian, pengembangan, dan perakitan teknologi spesifik lokasi di 33 Balai PengkajianTeknologi Pertanian (BPTP), yang berada di setiap provinsi di Indonesia, kecuali Provinsi Kalimantan Utara. Kaitannya dengan tugas dan fungsi tersebut, BB Pengkajian pada TA 2021 masuk dalam sub kegiatan RIPK Peternakan dan mengkoordinasikan 4 kegiatan BPTP: Kemandirian Pakan, di bawah koordinasi Puslitbang Peternakan.

Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) merupakan strategi penelitian pengembangan dan penerapan inovasi teknologi secara hulu - hilir. “Kenapa kolaboratif karena banyak melibatkan para pelaku terutama peneliti dari lingkup Balitabngtan dan kerja sama dari instansi eksternal khususnya pemerintahan daerah (Pemda). RPIK dengan memanfaatkan pengelolaan menggunakan peralatan pertanian modern. Inovasi teknologi yang diterapkan petani secara bertahap dari hulu ke hilir dan ada keberlanjutan. Oleh sebab itu keberlangsungan teknologi perlu terus dikawal sampai berhasil dan teknologi benar-benar diadopsi oleh petani dan bisa memberikan kontribusi yang besar.

1.2. Dasar Pertimbangan

Dalam Riset Pengembangan Inovatif Kolobaratif (RPIK) Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak) ini, selain BBP2TP dengan Kajian Transfer Teknologi Untuk Keberlanjutan Riset Kolaboratif Inovasi Teknologi Kambing dan Itik, terlibat juga 4 BPTP yaitu (a) BPTP Sumatra Utara dengan kajian Kambing - Jagung, (b) BPTP Jawa Barat dengan kajian itik, (c) BPTP Banten dengan kajian Domba - jagung, dan (d) BPTP Jawa Timur dengan kajian Sapi - Sorgum. Selain melaksanakan kegiatannya sendiri, BBP2TP juga mempunyai tugas untuk melakukan koordinasi pelaksanaan kegiatan yang dilakukan oleh 4 BPTP yang terlibat dalam kegiatan ini serta bekerja sama dengan seluruh UK/UPT yang melaksanakan kegiatan RPIK pada 4 Provinsi.

Fokus dari kegiatan RPIK adalah kolaborasi antar stakeholder dalam menghasikan dan mendiseminasikan suatu teknologi inovatif. Dengan demikian, proses transfer teknologi dalam RPIK selayaknya didukung oleh suatu sistem koordinasi dan perencanaan yang baik bagaimana agar *stakeholder* yang terlibat dalam RPIK tersebut dapat berkontribusi secara maksimal dan transfer teknologi dapat dilakukan dengan tepat sasaran dan tepat kebutuhan sehingga dapat merubah prilaku sasaran dan mendukung pengembangan usaha taninya.

Pelaksanaan kegiatan RPIK dianggap merupakan terobosan dalam rangka untuk mengatasi kurangnya ketersediaan lahan dalam pengembangan ternak, serta merupakan salah satu Program Utama Kementan dalam meningkatkan populasi ternak. Selain itu juga untuk mendukung peningkatan produktivitas dan produksi tanaman dengan perbaikan kesuburan tanah dengan pupuk organik. Sebagai sasaran akhir dari kegiatan ini adalah untuk peningkatan populasi ternak dengan *co-benefit* produksi tanaman dan nilai tambah ekonomi.

1.3. Tujuan

Tahun 2021

a. Melaksanakan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP “Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur”, serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal.
b. Melakukan identifikasi potensi, peluang dan masalah sebagai dasar pertimbangan menyusun rumusan rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi.

Tahun 2022 - 2023

Menganalisis dan menyusun rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang

Tujuan jangka panjang

Menyusun rekomendasi kebijakan transfer teknologi yang berkelanjutan pada riset pengemangan inovatif kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang

1.4. Keluaran yang diharapkan

Tahun 2021

a. Terlaksananya koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP “Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur”, serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal.
b. Hasil identifikasi potensi, peluang dan masalah untuk menyusun ranncang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi pada RPIK di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang.

Tahun 2022 - 2023

Rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang.

Perkiraan keluaran jangka panjang

Rekomendasi kebijakan transfer teknologi yang berkelanjutan pada RPIK di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Transfer Teknologi dan Adopsi

Teknologi transfer memegang peranan yang penting dalam rangkaian proses penciptaan dan diseminasi tenologi Balitbangtan. Berdasarkan definisi (Kooli-chaabane et al. 2008), transfer teknologi merupakan output dari proses interaksi antar aktor dan organisasi. Da Silva et al. (2019) menyebutkan interaksi antar aktor sebagai interaksi multi agen yang masing-masing berperan secara aktif. Dalam transfer teknologi terdapat proses interaksi antar stakeholder, proses komunikasi, penerapan teknologi, dan pengaruh lingkungan. Referensi tentang transfer teknologi (Azumah et al 2019; Purnomo et al. 2015) menunjukkan bahwa metode diseminasi yang digunakan, memiliki pengaruh yang penting dalam proses transfer teknologi. Transfer teknologi meliputi transfer pengetahuan dan juga teknologi.

Teori adopsi inovasi dalam Kajian Transfer Teknologi Untuk Keberlanjutan Riset Kolaboratif ini mengacu pada teori Rogers (2003) dalam buku yang berjudul *Diffusion of Innovation.* Adopsi merupakan proses penerimaan suatu yang “baru” yaitu menerima sesuatu yang ditawarkan dan yang diupayakan oleh pihak lain (penyuluh). Adopsi juga merupakan proses penerimaan ide-ide baru yakni ide baru tersebut diterima melalui saluran komunikasi. Adopter adalah individu atau sekelompok individu yang menerima ide-ide tersebut. Proses adopsi inovasi oleh pengguna ditempuh melalui lima tahapan yaitu pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi (Rogers 2003). Menurut Rogers dan Shoemaker (1971), adopsi teknologi pertanian merupakan suatu proses mental atau perubahan perilaku baik yang berupa pengetahuan (*cognitive*), sikap (*affective*), maupun keterampilan (*psychomotor*) pada diri seseorang sejak ia mengenal inovasi sampai memutuskan untuk mengadopsinya setelah menerima inovasi. Menurut Slamet (1992) bahwa proses difusi inovasi tidak berbeda jauh dengan proses adopsi inovasi, namun dalam proses adopsi pembawa inovasinya berasal dari luar sistem sosial masyarakat, sedangkan dalam proses difusi sumber informasi berasal dari dalam sistem sosial masyarakat itu sendiri. Agar adopsi teknologi dapat berlanjut maka diperlukan: (a) Penyediaan sarana produksi yang tepat waktu; (b) Bimbingan oleh petugas secara terus menerus sejak persiapan hingga panen; (c) Adanya jaminan harga yang layak dan stabil; (d) Kesadaran dan partisipasi petani sendiri; dan (e) Dukungan pemerintah daerah (Santoso et al 2005).

Penguasaan teknologi menurut Mulyana (2008), bukan mengacu hanya pada efisiensi teknis, tetapi juga kemampuan untuk menyesuaikan teknologi sehingga lebih cocok dengan kondisi lokal, serta kemampuan untuk menciptakan teknologi baru yang lebih baik. Pengambilan keputusan baik untuk pengembangan, penerapan ataupun pengalihan teknologi adalah keterpaduan antara pertimbangan teknis, ekonomi, sosial maupun lingkungan yang

melihat seberapa jauh pranata-pranata dalam masyarakat dapat menerima teknologi yang dimaksud. Ada empat faktor yang harus tersedia dalam menunjang keberhasilan penyampaian teknologi kepada petani yakni: (1) teknologi yang telah matang sesuai dengan wilayah pengembangan, (2) dukungan peperintah daerah dalam bentuk pembinaan dan penyuluhan, (3) ketersediaan sarana produksi dan pemasaran yang kondusif, dan (4) partisipasi petani menerima teknologi (Manwan & Oka 1991).

Konsep Keberlanjutan

Pertanian berkelanjutan yaitu usaha pertanian yang mensyaratkan: (a) pemanfaatan sumber daya pertanian seimbang dan sesuai dengan peruntukannya melalui konservasi, pendauran biologis dan pembaruan; (b) melestarikan sumber daya pertanian dan mencegah perusakan lingkungan, lahan pertanian, sumber air dan udara; (c) produktivitas, pendapatan, dan insentif ekonomi yang layak; (d) sistem produksi tetap harmonis dan selaras dengan kondisi dan dinamika sosial ekonomi masyarakat (Soepandi et al. 2012).

Pembangunan pertanian berkelanjutan dalam implementasinya ternyata tidak sesederhana yang dibayangkan. Memadukan dua kepentingan mendasar (produktivitas dan kelestarian SDA) bukanlah persoalan yang mudah; karena membutuhkan kerja sama yang lebih luas (vertikal maupun horisontal) antar berbagai pemangku kepentingan, manajemen pengelolaan yang lebih kompleks, serta pengetahuan dan kemampuan pelaku usaha untuk berinovasi. Selain teknologi, keberhasilan dalam mengimplementasikan pendekatan pertanian berkelanjutan sangat ditentukan oleh kondisi budaya dan sosial masyarakat setempat. Untuk itu, tidaklah mungkin merumuskan satu model pembangunan pertanian berkelanjutan yang dapat diterapkan secara luas.

Keberlanjutan suatu aktivitas atau kegiatan hendaknya dilihat dari berbagai dimensi atau atribut-atribut yang mempengaruhinya. Penelitian Wahyudi dan Wulandari (2019) tentang teknologi kelembagaan pendukung keberlanjutan lada menyatakan bahwa analisa keberlanjutan merupakan resultan dari bobot dan peringkat terhadap indikator-indikator pada aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Indikator-indikator ini diperoleh dari studi pustaka, pendapat pakar, dan hasil identifikasi lapang. Aspek ekonomi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain nilai produktivitas, nilai tambah, jaringan pemasaran.

Sedangkan untuk aspek sosial antara lain keterlibatan komunitas lokal, aksesibilitas sumber daya, dan aksesibilitas sistem pendukung. Indikator pada aspek lingkungan yang digunakan antara lain terkait dengan aspek teknis budi daya lada.

Untuk menjamin keberlanjutan pengembangan sistem budi daya peternakan jangka panjang, penerapa konsep pembangunan berkelanjutan perlu dilakukan. Dimensi ekologis dalam sistem budi daya peternakan mengandung makna tidak adanya eksploitasi berlebih terhadap sumber daya serta memperhatikan aspek lingkungan. Adapun dimensi ekonomi

diukur dari kemampuan sistem budi daya dalam menghasilkan ternak dan produk peternakan secara berkesinambungan sehingga terjadi peningkatan dinamika ekonomi daerah. Sedangkan aspek sosial budaya dalam keberlanjutan budi daya peternakan dilihat dari dukungannya terhadap pemenuhan kebutuhan dasar, partisipasi komunitas. Dimensi infrastruktur adalah seberapa jauh pengembangan dan penggunaan teknologi dapat meningkatkan produktivitas dan nilai tambah usaha (Suyitman et al. 2009).

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

III. Metodologi

Hipotesa

Rekomendasi model transfer teknologi sebagai output yang akan dihasilkan dari kajian ini (2021-2023), akan berkontribusi positif terhadap keberlanjutan RPIK di kawasan jagung - kambing, khususnya di Deli Serdang.

3.1. Pendekatan

Kegiatan ini merupakan kegiatan koordinatif dan kolaboratif pengkajian yang melingkupi kegiatan BBP2TP dan BPTP dengan Lingkup Puslitbangnak, serta UPT lain Balitbangtan, serta Pemerintah Daerah. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini menggunakan pendekatan koordinatif, kerja sama, persuasif dan edukatif.

a. Pendekatan koordinatif. Pendekatan ini dilakukan terkait peranan BBP2TP dan BPTP yang merupakan lembaga yang akan melakukan kolaboratif dalam pelaksanaan kegiatannya. Pendekatan ini dilakukan melalui pengawalan secara langsung maupun online. Untuk merangkum data dan informasi yang telah dikumpulkan maka akan dilakukan proses kompilasi secara berkala. Hasil kompilasi data dan informasi tersebut akan dijadikan dasar dalam memberi saran bagi pelaksanaan kegiatan di lapangan.
b. Pendekatan kerja sama dan kolaboratif. Berupaya membina hubungan yang harmonis antar institusi, baik hubungan kedalam (*internal relations*) maupun hubungan keluar (*eksternal relations*) untuk meningkatkan kerja sama. Hal ini dilakukan dengan monitoring kegiatan dalam sosialisasi, dan verifikasi, melalui pelaporan dan supervisi.

c. Pendekatan persuasive dan edukatif yang dapat menciptakan komunikasi dua arah (timbal balik) akan dilakukan dengan memberikan panduan pelaksanaan kegiatan dari BBP2TP dan lingkup Puslitbangnak/UPT Balitbangtan lain kepada BPTP, sehingga BPTP dapat melaksanakan kegiatan secara *on the track*.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

- Calon Petani Calon Lokasi
- *Base line* survei
- FGD untuk mengidentifikasi potensi, peluang dan masalah transfer teknologi sebagai dasar menyusun rumusan rancang bangun transfer inovasi teknologi

a. Kolaborasi BBP2TP dengan BPTP Sumatra Utara dari sumber teknologi ke pengguna teknologi.
b. Berbagai sumber teknologi UPT lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Rancangan Pengkajian 2021

- CPCL untuk penentuan lokasi kawasan sebagai lokasi penelitian
- Kajian Potensi, Peluang, Masalah yang dikemas dalam bentuk kegiatan *baseline* survei.
- Pelaksanaan FGD untuk mengidentifikasi potensi, peluang dan masalah transfer teknologi sebagai dasar pertimbangan menyusun rumusan rancang bangun transfer inovasi teknologi dari:

a. Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara dari sumber teknologi ke pengguna teknologi.
b. Berbagai sumber teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi.

Kegiatan ini ditujukan untuk memetakan prioritas penyelesaian masalah sesuai kebutuhan petani - peternak dengan mengoptimalkan potensi sumber daya dan peluang yang ada di lapangan.

- FGD untuk menyusun rancang bangun introduksi atau proses transfer teknologi berkelanjutan mendukung riset kolaboratif antar penghasil inovasi teknologi dan rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif, meliputi

a. Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara dari sumber teknologi ke pengguna teknologi.

b. Berbagai sumber teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi.

Pelaksanaan seluruh kegiatan ini dilaksanakan selama 7 (tujuh) bulan dalam satu tahun anggaran 2021, Juni - Desember 2021. Lokasi yang dipilih berada pada kawasan jagung – kambing, kegiatan integrasi kambing-jagung di Kabupaten Deli Serdang.

Responden kajian adalah:

(i) Petani: persepsi terhadap transfer teknologi yang digunakan dan kesesuaian teknologi yang disampaikan

(ii) Balit/Balai Besar/Puslitbang: identifikasi teknologi apa yang akan disampaikan pada kegiatan RPIK

(iii) Data sekunder berupa laporan kegiatan atau laporan diseminasi teknologi apa yang pernah dilakukan

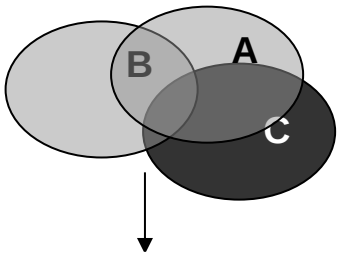
(iv) PPL: bagaimana pelibatan PPL dalam kegiatan transfer teknologi baik oleh BPTP maupun oleh Balit

(v) Swasta lokal: bagaimana perannya dalam transfer teknologi dan bagaimana kontribusi nya dalam aktivitas Transfer Teknologi

Analisis data

Data dan informasi yang dikumpulkan dari proses survei dan FGD, selanjutnya dipetakan apa ada gap teknologi. Data dianalisa secara kualitatif – kuantitatif deskriptif, disajikan dalam bentuk tabulasi, atau irisan himpunan atau teori probabilitas.

Teori probabilitas digunakan untuk membandingkan kondisi eksisting, introduksi, dan adopsi paket teknologi jagung setelah introduksi. Selain itu, teori probabilitas (Hasan 2003) yang digunakan pada kajian ini adalah teori himpunan: operasi irisan (interseksi), di mana irisan himpunan A (kondisi eksisting sebelum ada RPIK), himpunan B (introduksi paket teknologi jagung), dan C (adopsi paket teknologi jagung) = A п B п C = (X: x є A dan x є B dan x є C), A dan B dan C tidak saling lepas, peristiwa bersamaan, seperti terlihat pada gambar 1.



Irisan/Interseksi

Gambar 1. Operasi irisan himpunan A, B dan C

Rincian aktivitas, tahapan kegiatan, dan metode analisis yang digunakan tersaji pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Detail aktivitas yang akan dilakukan sebagai berikut (2021):

Aktivitas	Tahapan kegiatan	Metode analisa
Penentuan lokasi kawasan	CPCL	Tabulasi
Identifikasi stakeholder yang terlibat, teknologi yang diintroduksi, metode diseminasi yang digunakan, stakeholder lain yang terlibat	Desk Study Proposal Kegiatan Diskusi/wawancara dengan UK yang terlibat Diskusi/wawancara dengan stakeholder lainnya	Matriks Tabulasi (*Stakehoder analysis*)
Identifikasi kondisi lapang (potensi, peluang, masalah) kondisi eksisting dan potensi untuk teknologi introduksi	Baseline kondisi eksisting FGD dengan calon petani dan key informan di lokasi setempat Desk study data dukung di calon lokasi introduksi	*Analysis Causal Loop Diagram*
Kajian transfer teknologi mendukung RPIK	Kolaborasi dengan BPTP Sumut FGD dengan petani, stake holder Desk study data transfer teknologi UK/UPT Balitbangtan	Analisis data kualitatif dan kuantitatif

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Kordinasi

Peneliti melaksanakan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP “Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur”, serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal.

A. RPIK Jawa Timur: *Integrated Farming System* sorgum - peternak

Pemerintah Kabupaten Situbondo membantu petani melalui kegiatan pengembangan pertanian terintergrasi (*Integrated Farming System*) antara sorgum dan peternak. Program tersebut melalui Program Ekonomi Kebersamaan (EKOBER); melaksanakan kegiatan bersama yang melibatkan beberapa SKPD. Salah satu kegiatannya Demplot Budi daya Tanaman Sorgum di Desa Ketowan Kecamatan Arjasa Kabupaten Situbondo pada lahan seluas 10.000 m^2. Dinas terkait yang terlibat antara lain Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan (TPHP), Dinas Peternakan serta Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Situbondo. Program kegiatan yang dibiayai bersama oleh Tim EKOBER, merupakan salah satu upaya Pemerintah Daerah Situbondo untuk mengembangkan antara budi daya tanaman sorgum dengan budi daya peternakan. Hasil penanaman sorgum, diharapkan ketersedian pakan yang murah dan berkualitas dapat terpenuhi. Pada sisi lain, sumber unsur hara bagi tanaman sorgum dapat tersedia melalui pengolahan limbah ternak menjadi pupuk organik.

Komoditi tanaman utama (sorgum) belum banyak dibudidayakan petani. Penanaman benih sorgum pada lahan demplot telah dilakukakan pada awal April, yang dimonitor langsung

Kepala Dinas TPHP dan Kepala Dinas Peternakan didampingi Penyuluh Pertanian Desa Ketowan, Petugas Pengolah Data Kecamatan Arjasa, Juru Pengairan serta Pengurus Kelompok tani dan Gapoktan Desa Ketowan. Namun demikian di Kabupaten Situbondo, tanaman ini tidak asing lagi. Meski bukan komoditi utama, dan belum banyak dibudidayakan petani, tanaman ini masih dapat ditemui di beberapa daerah di wilayah binaan Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Sumberejo. Misalnya di Desa Sumberejo, Desa Ketowan, Desa Sumberwaru dan Desa Bantal, Kabupaten Situbondo. Selanjutnya akan dilakukan pengembangan budi daya sorgum pada lahan kering/marginal serta memberikan jaminan pasar sebagai solusi untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Sumber pangan dan pakan ternak dengan pemanfaatan sorgum telah banyak beredar di masyarakat. Sebagai bahan pangan, sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, bahkan kadar proteinnya lebih tinggi dari beras. Sorgum memiliki kadar protein 11%, lebih tinggi dibandingkan beras yang hanya mencapai 6,8%. Sedangkan kandungan nutrisi mikro lain yang dimiliki sorgum adalah kalium, besi, fosfor, serta vitamin B. Selain sorgum sebagai sumber pangan, sorgum sebagai pakan ternak, biji sorgum biasanya untuk bahan campuran ransum pakan unggas. Sedangkan batang dan daun banyak digunakan untuk ternak ruminansia, antara lain sapi, kambing, dan domba.

Guna pemenuhan kebutuhan pakan ternak yang berkelanjutan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) terus berupaya menghasilkan inovasi pakan ternak. Salah satunya melalui kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kabupaten Situbondo Provinsi Jawa Timur. Pemanenan tanaman sorgum telah dilaksanakan di Desa Klatakan Kecamatan Kendit pada 13 September 2021. Varietas sorgum yang dipanen adalah Sorgum Bioguma Agritan yang dirakit oleh Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB Biogen) Balitbangtan. Tanaman sorgum bioguma agritan ini sudah diteliti selama 5 tahun, dengan produktivitasnya mencapai 7 - 9 ton /ha. “Untuk dijadikan bibit diseleksi lagi menjadi 4 ton/ha. Jumlah ini dapat digunakan untuk ditanam di lahan petani seluas 350 haktare (ha) dan biomassanya dapat digunakan untuk pakan ternak.

Panen benih sorgum juga dihadiri Wakil Bupati Sumenep Dewi Kholifah, Staf Ahli Bupati MH Riwansia, Kepala Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Imam Darmaji, Kepala DTPHP Hariyadi Tedjo Laksono dengan di wakili Sekdis Yatno, peneliti Balitbangtan serta para penyuluh pertanian. Dalam panen benih sorgum itu, Suryadi salah satu petani yang sukses di Situbondo sempat memaparkan kiat dan strategi menanaman sorgum. Selain panen sorgum dilakukan juga temu teknologi kemandirian pakan berbasis sumber daya lokal untuk petani sorgum dan peternak di Kabupaten Situbondo. Sorgum bioguma merupakan varietas unggul baru (VUB) yang baru dilepas pada pertengahan 2019. Kelebihan varietas ini diantaranya potensi hasil biji rata-rata 7 ton per hektare, brix gula dalam batang mencapai

15,5%, volume nira mencapai 122 ml dan biomasa batang 44-54 ton per hektare. Dari segi manfaat, biji sorgum dapat dijadikan pangan berupa beras dan tepung pengganti terigu. Nira dapat diolah menjadi gula cair, kecap dan bioetanol. Sementara batang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak (silase) dan dapat diratun hingga tujuh kali.

B. RPIK Jawa Barat: Itik

Balai Penelitian Ternak (Balitnak) melakukan serangkaian penelitian di untuk meningkatkan produktivitas itik lokal sekaligus menghasilkan bibit itik yang mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan. Penelitian diarahkan pada evaluasi kemampuan produksi berbagai jenis itik lokal dan diperoleh itik hibrida persilangan antara itik mojomaster-1 jantan dan itik alabimaster-1 betina yang disebut dengan itik master. Itik master diharapkan mampu beradaptasi dengan lingkungan dan berpotensi sebagai bibit niaga penghasil telur dengan sistem pemeliharaan intensif. Keunggulan biologis itik master adalah untuk mengidentifikasi jenis kelamin pada saat menetas mudah. Hanya berdasarkan bulu. Itik jantan memiliki bulu yang lebih gelap. Pertumbuhan anak itik jantan juga lebih cepat, sehingga cocok untuk penggemukan sebagai itik potong ukuran sedang.

Rerata produksi telur itik master pertahun yang relatif tinggi mencapai 70% (265 butir), 15% lebih tinggi dari itik lokal biasanya dengan tingkat kematian yang relatif sangat rendah (<1%). Puncak produksi telur adalah 94%, lebih tinggi 10-15% dari produksi telur itik biasanya. Umur pertama bertelur itik master adalah 18 minggu, 1 bulan lebih awal dari itik lokal dengan masa produksi telur 10-12 bulan/siklus tanpa adanya rontok bulu. Itik master memiliki ciri spesifik postur tubuh ramping seperti botol, warna bulu seragam, garis bulu putih di atas mata (alis), warna ceker dan paruh hitam, sedangkan kerabang telur itik master berwarna seragam hijau kebiruan. Untuk kebutuhan itik master, rasio penggunaan pakan (FCR) adalah 3,2. Pakan yang diberikan pada itik master juga dapat dibuat sendiri atau diperoleh dalam bentuk konsentrat dari toko makanan ternak, kemudian dicampur dengan sumber energi seperti dedak atau jagung.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) melalui Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak) melakukan audiensi dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu, pada 22 September 2021 di Pendopo Kab. Indramayu; hal upaya mengembangkan pembibitan dan budi daya Itik Master yang didukung dengan kemandirian pakan ternaknya. Hadir pada audiensi tersebut antara lain Kepala Puslitbangnak Dr. drh. Agus Susanto, M.Si., peneliti senior Dr. Triana Susanti, Koordinator KSPHP Puslitbangnak Dr. Andi Saenab serta perwakilan dari BPTP Jawa Barat, Balitnak, BBLitvet dan Balittanah. Sementara itu, dari Pemkab Indramayu diwakili Asisten Daerah (Asda) III Ir. Suwenda Asmita, MSi.

Dukungan penuh Pemkab Indramayu terhadap program Riset Pengembangan Inovatif dan Kolaboratif (RPIK) yang dilaksanakan Puslitbangnak dan siap melengkapi kebutuhan yang diperlukan diungkapkan Asda III. Menurut Asda III; "Kami menyambut baik terkait program kegiatan RPIK ini serta mendukung sekali dan akan melengkapi dukungan-dukungan yang dibutuhkan dalam RPIK supaya berjalan dengan baik dan berkelanjutan". Menurut Kepala Puslitbangnak menjelaskan bahwa pengembangan pembibitan Itik Master ini merupakan salah satu rangkaian program RPIK yang dilaksanakan Puslitbangnak. "RPIK merupakan kegiatan riset dan pengembangan yang dilaksanakan secara kolaborasi baik dari pemerintah pusat, pemerintah daerah maupun offtaker". RPIK di Indramayu dilakukan dalam pengembangan budi daya itik secara intensifikasi yang didukung dengan penyediaan pakan yang berbasis bahan baku lokal, produksi bibit itik unggul, perakitan alsintan untuk pabrik pakan, vaksinasi, biosekuriti, keamanan pakan dan lain-lain. Program kegiatan pengembangan Itik Master ini ke depannya bisa berkelanjutan dan bisa membantu meningkatkan kesejahteraan ekonomi bagi masyarakat di Kabupaten Indramayu.

Kegiatan RPIK Jawa barat berjudul Pengembangan itik agrinak dan formulasi pakan berbasis sumber daya lokal Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Itik, dengan out put (a) Terbangun dan beroperasinya sistem pembibitan dan sistem budi daya itik MASTER Agrinak sebagai petelur unggul yang didukung oleh kemandirian pakan sehingga menjadi sumber penghasilan bagi peternak sebagai pengelolanya; (b) Peternak memiliki keterampilan mengenai teknologi pembibitan itik dan pengolahan pakan berbasis bahan baku local, (c) Formula dan produk pakan unggas berbasis bahan baku lokal dengan harga yang lebih terjangkau/murah untuk skala rumah tangga petani. Lokasi kegiatan di Kelompok Ternak Berokan Jaya, Desa Tugu Jaya, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, kegiatan penelitian pengembangan itik Master pola inti - plasma

Kegiatan kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK Itik BBP2TP; akan dilakukan di wilayah Pengembangan itik agrinak dan formulasi pakan berbasis sumber daya lokal dengan melibatkan jumlah koperator sebanyak 11 orang dengan kategori 1 orang peternak pembibit sebagai inti, dan peternak budi daya itik petelur sebanyak 5 orang sebagai plasma, serta peternak budi daya itik pedaging sebanyak 5 orang sebagai plasma. Tim BBP2TP berkunung ke Desa Tugu jaya didampingi ketua Kelompok Ternak Berokan Jaya melakukan kunjungan ke calon peternak budi daya itik pedaging di dusun/blok Muncu Desa Tugu (Pak Alip) dan berdiskusi secara partisipatif perihal budi daya ternak unggas dan tempat budi daya itik pedaging Master. Pada wilayah yang sama ada calon peternak budi daya itik pedaging lain (pak Sutomo) di dusun/blok Muncu Desa Tugu dan pak Asep di dusun/blok Mekar Jaya, Desa Tugu

Pertemuan tanggal 10 September 2021 dilakukan antara Tim kegiatan Balitnak, dan Tim kegiatan BBP2TP; dengan ketua Kelompok Ternak Berokan Jaya dan peternak budi daya itik

petelur serta pedaging yang berlokasi di posko Kelompok Ternak Berokan Jaya, Desa Tugu Jaya, Kecamatan Sliyeg, mendiskusikan kegiatan penelitian pengembangan itik Master pola inti – plasma. Pertemuan juga dihadiri oleh bidang pembibitan Dinas Peternakan Kabupaten Indramayu, dan 4 penyuluh Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Sliyeg. Penekanan kegiatan di Kelompok Ternak Berokan Jaya sebagai kegiatan penelitian dan pengkajian, bukan merupakan bantuan. Lebih lanjut dikatakan, pengumpulan data di lapangan perihal performa itik menjadi titik kunci bahwa kegiatan tersebut adalah kegiatan penelitian dan pengkajian. Tim BBP2TP, melakukan kunjungan ke Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Sliyeg, berdiskusi secara partisipatif perihal sumber daya penyuluh, peran penyuluh pertanian lapang (PPL), dan lainnya di BPP Sliyeg. Agar terjalin kerja sama antara kegiatan kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK Itik dengan BPP Sliyeg, akan dilakukan pemasangan antena sebagai jaringan komunikasi, atau Wifi di BPP Sliyeg dengan anggaran bersumber dari kegiatan kajian transfer teknologi,

4.2. Transfer Teknologi Rpik Deli Serdang

1. CPCL

Untuk menentukan lokasi kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Kambing – Jagung Deli Serdang telah dilakukan pertemuan penanggung jawab (PJ) kegiatan di BBP2TP, BPTP SUMUT, dan Lolit Kambing Potong dengan pemilik wilayah di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Medan Krio, meliputi wilayah kecamatan Sunggal dan Kutalimbaru, dan BPP Pancur Batu. Diskusi dilakukan secara partisipatif untuk menentukan lokasi Gapoktan atau Desa ideal untuk kegiatan RPIK tersebut.

Diskusi partisipatif untuk menentukan lokasi Gapoktan atau Desa ideal untuk kegiatan RPIK tetap mengacu berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Deli Serdang potensi kawasan jagung dan kambing, diselaraskan dengan KEPUTUSAN KEPALA DINAS PERTANIAN KABUPATEN DELI SERDANG NOMOR: 700/ /PS/ /2021 TENTANG PENETAPAN KAWASAN SENTRA PRODUKSI KOMODITI UNGGULAN DAERAH KABUPATEN DELI SERDANG, yang meliputi kawasan.

• TANAMAN JAGUNG Sentra Produksi di Kecamatan Kutalimbaru, Sunggal, dan Pancur Batu. Daerah Pengembangan di Kecamatan Percut Sei Tuan, Hamparan Perak, Biru-Biru, STM Hilir, Tanjung Morawa, Pantai Labu, Batang Kuis, Labuhan Deli, Namorambe, Patumbak, Gunung Meriah, STM Hulu, Bangun Purba dan Beringin

• TERNAK KAMBING Sentra Produksi di Kecamatan Pancur Batu. Daerah Pengembangan di Kecamatan STM Hulu, Namorambe, STM Hilir, Galang, Tanjung Morawa, Sunggal, Hamparan Perak, Percut Sei Tuan, dan Beringin.

Diskusi di BPP Medan Krio dan BPP Pancur Batu dilanjutkan dengan validasi di lapangan pada desa-desa di kecamatan kawasan jagung – kambing. Desa Suka Rende dan Perpanden ditetapkan sebagai calon lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya lokal.

Desa Suka Rende dan Perpanden ditetapkan sebagai calon lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya lokal, dengan gambaran integrasi tanaman ternak merupakan suatu sistem yang menganut *zero waste* dan keseimbangan lingkungan. Penggunaan sistem ini diyakini menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dengan keberagaman output dari sikklus yang dihasilkan. Salah satu bentuk integrasi tananaman ternak tersebut adalah jagung dan kambing. Jagung menghasilkan limbah yang dapat digunakan sebagai pakan kambing, sebaliknya kambing menghasilkan limbah yang dapat menyuburkan tanah dalam bentuk pupuk kandang. Terdapat proses mekanisasi dan biologi pada pembuatan pakan dari limbah jagung dan pembuatan pupuk kandang dari kotoran kambing. Meskipun diyakini integrasi jagung-kambing ini ramah lingkungan, kajian terhadap dampak lingkungan dari proses mekanisasi dan biologi tersebut masih sedikit. Inovasi teknologi sistem integrasi jagung-kambing masih memiliki tahap adopsi yang rendah. Pada umumnya petani menggunakan metode konvensional dengan pakan alami dan membiarkan limbah yang dihasilkan terurai secara alami. Integrasi tanaman ternak secara ekonomi akan mengurangi biaya pakan dan pupuk namun akan menambah biaya tenaga kerja dan mekanisasi pertanian. Inovasi teknologi tanaman ternak merupakan salah satu solusi yang ditawarkan pemerintah dalam mengembangkan sistem kemandirian pakan

Tabel 2. Data BPS Kabupaten Deli Serdang tentang jagung dan kambing

Kecamatan	Populasi kambing (ekor)	Luas Panen (ha)	Perkiraan Produksi (ton)	Produktivitas (kw/ha)
1. Gunung Meriah	95			58.17
2. S.T.M. Hulu	888	545 **	3170	58.17
3. Sibolangit	1590	390	2269	58.17
4. Kutalimbaru	15293	4890 *	28445	58.17
5. Pancur Batu	14135	1787 *	10395	58.17
6. Namo Rambe	3083	251**	1460	58.17
7. Biru-Biru	3823	771 **	4485	58.17
8. S.T.M. Hilir	5796	991 **	5765	58.17
9. Bangun Purba	15389	94 **	547	58.17
10. Galang	4954	77	448	58.17
11. Tanjung Morawa	10193	1029 **	5986	58.17
12. Patumbak	9214	1109 **	6451	58.17
13. Deli Tua	563	13	76	58.17
14. Sunggal	4943	1223 *	7114	2676
15. Hamparan Perak	17529	460 **	2676	58.17
16. Labuhan Deli	2507	345 **	2007	58.17
17. Percut Sei Tuan	14554	5016 **	29178	58.17
18. Batang Kuis	8684	865 **	5032	58.17
19. Pantai Labu	5779	128 **	745	58.17
20. Beringin	2539	99 **	576	58.17
21. Lubuk Pakam	2052	8,7	51	58.17
22. Pagar Merbau	2513	111	643	58.17

2. Baseline dan Kegiatan RPIK

Base line pada lokasi kegiatan RPIK Deli Serdang dilakukan di Desa Suka Rende (Gambar 2) dan Perpanden, dan ditetapkan sebagai calon lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal. Hasil *base line* yang dikoordinasi Lolit Kambing Sei Putih, kami belum mendapatkan hasilnya.

Gambaran integrasi tanaman ternak merupakan suatu sistem yang menganut *zero waste* dan keseimbangan lingkungan. Penggunaan sistem ini diyakini menghasilkan tingkat efisiensi yang tinggi dengan keberagaman output dari siklus yang dihasilkan.

Gambar 2. Kegiatan Base line survei di Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru

Salah satu bentuk integrasi tananaman ternak tersebut adalah jagung dan kambing. Jagung menghasilkan limbah yang dapat digunakan sebagai pakan kambing, sebaliknya kambing menghasilkan limbah yang dapat menyuburkan tanah dalam bentuk pupuk kandang. Terdapat proses mekanisasi dan biologi pada pembuatan pakan dari limbah jagung dan pembuatan pupuk kandang dari kotoran kambing. Meskipun diyakini integrasi jagung-kambing ini ramah lingkungan, kajian terhadap dampak lingkungan dari proses mekanisasi dan biologi tersebut masih sedikit. Inovasi teknologi sistem integrasi jagung-kambing masih memiliki tahap adopsi yang rendah. Pada umumnya petani menggunakan metode konvensional dengan pakan alami dan membiarkan limbah yang dihasilkan terurai secara alami. Integrasi tanaman ternak secara ekonomi akan mengurangi biaya pakan dan pupuk namun akan menambah biaya tenaga kerja dan mekanisasi pertanian. Inovasi teknologi tanaman ternak merupakan salah satu solusi yang ditawarkan pemerintah dalam mengembangkan sistem kemandirian pakan

Kegiatan RPIK Deli Serdang diantaranya dilakukan di Desa Suka Rende (Tabel 3), Perpanden (Tabel 4), dan ditetapkan sebagai lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal Puslitbangnak.

- Desa Suka Rende ditetapkan sebagai lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal, dengan kegiatan seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Desa Sukarende, Kec. Kutalimbaru

Dr. Ir. Yulia Pujiharti, M.Si (Puslitbangtan)	Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk
Dr. Simon P. Ginting (Lolit Kambing Potong)	Formulasi pakan kambing berbasis legume dan bahan pakan lokal lainnya
Dr. Simon Elieser (Lolit Kambing)	Pengembangan kambing Boerka berbasis Kawasan
Mahyuni Harahap, SP, MP (Lolit Kambing Potong)	Pengembangan tanaman pakan (legume dan rumput) unggul
Dra. Khairiah (BPTP Sumut)	Kajian dampak dan pendampingan
Sri Handayani Sitindaon (BPTP Sumut)	Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan
Dr. Indrawati Sendow (BBLitvet)	Pencegahan dan pengendalian penyakit PPR dan virus lainnya
Yanyan Achmad Hoesen, STP (BBPMektan)	Perakitan alsintan untuk pabrik pakan berbahan baku lokal
Dr. drh. Wasito, MSi (BBP2TP)	Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan riset kolaboratif inovasi teknologi kambing - jagung

- Desa Perpanden, Kec. Kutalimbaru, Kabupaten Deli Serdang dengan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal (Tabel 4).

Tabel 4. Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Desa Perpanden, Kec. Kutalimbaru

Dr. Simon P. Ginting (Lolit Kambing Potong)	Formulasi pakan kambing berbasis legume dan bahan pakan lokal lainnya
Dr. Simon Elieser (Lolit Kambing)	Pengembangan kambing Boerka berbasis Kawasan
Mahyuni Harahap, SP, MP (Lolit Kambing Potong)	Pengembangan tanaman pakan (legume dan rumput) unggul

- Desa Sei Mencirim, Kec. Sunggal, Kabupaten Deli Serdang dengan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal (Tabel 5).

Tabel 5. Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Desa Sei Mencirim, Kec. Sunggal

Dra. Khairiah (BPTP Sumut)	Kajian dampak dan pendampingan
Sri Handayani Sitindaon (BPTP Sumut)	Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan
Dr. drh. Wasito, MSi (BBP2TP)	Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan riset kolaboratif inovasi teknologi kambing - jagung

Untuk kegiatan kambing perah dilakukan di Kecamatan STM HILIR (Aplikasi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu), dan Kecamatan Percut Sei Tuan (Teknologi penganan dan pengolahan susu kambing)

- Kec. STM Hilir dan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang dengan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal

Tabel 6. Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Kec. STM Hilir dan Percut Sei Tuan,

Dr. Bess Tiesnamurti (Puslitbangnak)	Aplikasi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu
Miskiyah, SPt, MP (BB Pasca Panen)	Teknologi penanganan dan pengolahan susu kambing

3. Bimtek dan Geltek

a. Bimtek 1 dan Panen Perdana Jagung

Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal yang dilaksanakan di Kabupaten Deli Sedang, melakukan panen perdana jagung dan bimbingan teknis I (Bimtek I) Kemandirian Pakan berbasis Sumbedaya Lokal secara hybrid di empat Kecamatan (Kutalimbaru, STM Hilir, Pancur Batu, dan Sunggal) (Tabel 6), pada: 30 September – 4 Oktober 2021 di Kawasan Jagung - kambing, Kabupaten Deli Serdang, diantara nya di Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Medan Krio, dengan wilayah binaan Kecamatan Kutalimbaru, dan Sunggal (Gambar 3)

Gambar 3. Kegiatan Bimtek 1 di BPP Medan Krio, terapkan Prokes

Tabel 7. Panen perdana jagung dan bimbingan teknis I (Bimtek I) RPIK Deli Serdang

Waktu	Acara	Narasumber /PJ	Lokasi
Kamis, 30 September 2021			
08.00–09.00	Registrasi Peserta		

09.30–09.45	BINCANG PARTISIPATIF	Panitia (BPTP Sumatra Utara, Dinas Pertanian Kab. Deli Sedang)	Kawasan Jagung Desa Sukarende, Kec. Kutalimbaru (diikuti secara virtual di masing-masing lokasi bimbingan teknis)
09.45–09.55	Pembukaan	Koordinator Wilayah RPIK Sumut	
09.55–10.00	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya	Panitia (Dinas Pertanian Kab. Deli Sedang)	
10.00–10.10	Sambutan	Dinas Pertanian Kab. Deli Sedang	
10.10–10.20		Camat Kec Kutalimbaru	
10.20 – 11.00	Panen perdana jagung dan kunjungan ke lokasi kegiatan		Kawasan Jagung Desa Sukarende
11.00 – 11.30	Demontrasi Pembuatan Silase Hasil Samping Jagung	Dr. Simon P Ginting	Kawasan Jagung Desa Sukarende
ISHOMA			
12.30–16.30	Bimbingan teknis : Komoditas jagung tanaman pakan te		
Bimbingan Teknis Komoditas Jagung dan Tanaman Pakan Ternak			
12.30–16.30	Budi daya dan Pengembangan Jagung	Dr. Siti Maryam Harahap, SP, M.Si	Desa Sukarende, Prepanden/virtual BPP Medan Krio, Sei Mencirim
12.30–16.30	Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Jagung	Muainah SP,MP	
	Peningkatan Kualitas Pupuk Organik dari Kotoran Kambing	Dr. Ir. Yulia Pujiharti, M.Si	
	01 Oktober 2021		BPP Medan Krio
08.00–09.00	Registrasi Peserta		
09.00–09.15	Menyanyikan Lagu Indonesia Raya	BPTP Sumatra Utara	
09.15–10.45	Pembukaan	Dinas Pertanian Kab. Deli Sedang/BPP Medan Krio	
10.45 – 11.15	Pemupukan Berimbang untuk Peningkatan Kesuburan Tanah	Dr. Siti Fatimah Batubara, SP, M.Si	
11.15 – 11.45	Pakan Kambing: Optimasi Lahan Berbasis Sistem Tumpang Sari Jagung	Dr. drh. Wasito, M.Si	
ISHOMA (Sholat Jumat)			
13.30 – 14.00	Prospek Pengembangan Tanaman Jagung untuk Pakan Kambing	Dinas Pertanian Kab. Deli Serdang	
14.00 – 14.30	Proses Bisnis Pemanfaatan Pakan Lokal Biomassa Jagung untuk Ternak Kambing	Sekretaris HPDKISumatra Utara	
14.30 – 15.00	Budi daya dan Pengembangan Tanaman Pakan Ternak (rumput dan leguminosa)	Rijanto Hutasoit, SP MP	
15.00–16.00	Diskusi		
16.00–16.30	Doa Dan Penutup		

Diskusi dan Pemesanan Display Diseminasi Teknologi (PUTS, PUTK, leaflet/alat Pakan kambing berbasis Tumpangsari jagung, BWD, leaflet 'Ulat Grayak Tanaman Jagung, Dekompo-ser') Gapoktan Usaha Tani Bersama Sukarende. Diskusi dan Bantuan bahan pendukung untuk Penerapan Inovasi Teknologi Kesehatan kandang dan ternak kambing. Bantuan bahan pendukung pada kandang kambing Boerka dengan kepadatan ternak yang belum sesuai SOP. Selain itu, pembuatan video dan diskusi kelompok terfokus perihal VUB Jagung yang diintroduksi sebagai pakan ternak dengan Tim RPIK BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara pada kegiatan RPIK di Desa Sukarende, Deli Serdang.

Optimasi Lahan Berbasis Sistem Tumpang Sari Jagung (Dr. drh. Wasito, M.Si)

b. Bimtek II dan Geltek

Persiapan Bimtek Tahap II dan Gelar Teknologi RPIK Wilayah Sumatra 1. Pertemuan koordinasi dengan Penangung Jawab ROPP kegiatan penelitian RPIK Wilayah Sumatra Utara telah dilakukan pada Senin, 29 November 2021. Dengan agendanya adalah untuk persiapan bimbingan teknis tahap II dan gelar teknologi Alsintan yang telah dirakit oleh BBP Mektan (mesin chopper) dan BB Pasca Panen (mesin pengolahan susu) telah sampai di lokasi. Alsintan dari BBP Mektan telah dilakukan pengujian fungsi lapang dan siap untuk dingunakan pada Geltek. Geltek dan bimtek II dilaksanakan pada 7 - 8 Desember 2021, terkait acara ini diper-lukan beberapa pembiayaan yang perlu disupply dari beberapa kegiatan, antara lain:

Tabel 8. Geltek dan Bimtek II Pabrik Pakan Kemandirian Pakan Desa Sukarende

Uraian	Jumlah biaya (Rp)	Diambil dari kegiatan
Banner/spanduk		Yanyan Achmad Hoesen, STP M.Si
Sertifikat		Yanyan Achmad Hoesen, STP M.Si
Leaflet		Yanyan Achmad Hoesen, STP M.Si
Konsumsi a. Buffet/prasmanan untuk Bupati dll b. Peserta (snack 2× dan makan 1 ×) - @ Rp 50.000		Dr. drh. Wasito, MSi (BBP2TP Bogor)
Transport lokal peternak (40 orang × Rp 70 ribu/org) 2.800.000		Dr. Yulia P (Puslitbangtan)
Seminar kit (goodie bag dll)		Dr. Simon Eliezer (item vitamin, obat)
Set lokasi (tenda, sound system, kursi, dll)		Dr. drh. Wasito, MSi (BBP2TP Bogor) (bahan pendukung lapang)
Narasumber (Kepala Dinas Pertanian)		Dr. Bess Tiesnamurti

Pada TA 2021, Puslitbangnak melaksanakan kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) : Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Sumatra Utara yang dilaksanakan di Kabupaten Deli Sedang. Kegiatan dilaksanakan dengan melibatkan lintas satker lingkup Balitbangtan dan telah mulai dilakukan pemanenan jagung dari sisi budi daya tanaman. Sebagai tindak lanjut, Puslitbangnak akan melakukan Gelar Teknologi Pertanian dan dan Bimtek II Kemandirian Pakan berbasis Sumbedaya Lokal. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kehadiran Saudara dalam kegiatan tersebut yang dilaksanakan pada: Selasa - Rabu/ 07 – 08 Desember 2021 di Kawasan Jagung Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, dan Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. Pada Geltek dan Bimtek II kegiatan Transfer Teknologi menampilkan Display Diseminasi Teknologi (PUTS, PUTK, leaflet/alat Pakan kambing berbasis Tumpangsari jagung, BWD, leaflet 'Ulat Grayak Tanaman Jagung, Dekomposer') Gapoktan Usaha Tani Bersama Sukarende, Kec. Kutalimbaru, Kab. Deli Serdang.

4. Kolaborasi

KBBI (2016) *dalam* Nashihuddin (2019), mengartikan kolaborasi sebagai perbuatan kerja sama untuk membuat sesuatu, dan orang yang bekerja sama disebut kolaborator. Menurut Reitz (2014) *dalam* Nashihuddin (2019), kolaborator adalah seseorang yang bekerja sama dengan satu atau lebih orang lain untuk menghasilkan karya bersama, dan semua orang yang terlibat berpartisipasi dalam memberikan kontribusi yang sama ataupun berbeda . Kolaborasi memiliki makna penting dalam peningkatan kompetensi individu dan kehidupan organisasi atau lembaga. Tujuan kolaborasi untuk meningkatkan produktivitas dan inovasi penelitian. Selain itu, kolaborasi menekankan aspek sinergi dan berbagi pengetahuan penelitian, dengan konsep kunci dalam kolaborasi yaitu koordinasi dan komunikasi. Menurut Mattessich et al. (2001) *dalam* Nashihuddin (2019), ada beberapa faktor yang menentukan keberhasilan kolaborasi, yaitu: (1) lingkungan kolaboratif yang mendukung; (2) komitmen membangun hubungan timbal balik dan tujuan bersama; (3) memiliki tanggung jawab bersama untuk pengembangan diri sesuai otoritas dan kapasitasnya masing-masing.

a. BBP2TP – BPTP Sumatra Utara

Kolaborasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal antara , Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP), atau BB Pengkajian dengan Balai PengkajianTeknologi Pertanian (BPTP) Sumatra Utara, di Desa Sukarende, Kec. Kutalimbaru, dan Desa Sei Mencirim, Kec. Sunggal fokus pada budi daya jagung sebagai sumber pakan (Tabel 9)

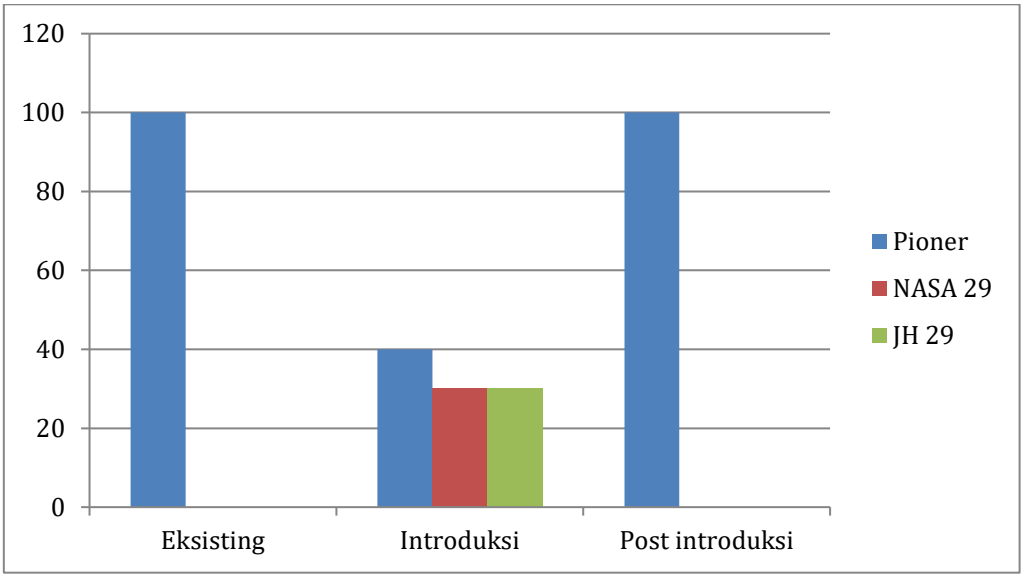
Tabel 9. Kolaborasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Desa Sukarende dan Sei Mencirim (BBP2TP – BPTP Sumut)

Dra. Khairiah (BPTP Sumut)	Kajian pendampingan budi daya jagung sebagai sumber pakan ternak
Sri Handayani Sitindaon (BPTP Sumut)	Analisis potensi biomasa VUB jagung (hibrida dan komposit) pada introduksi paket teknologi budi daya jagung sebagai sumber pakan
Dr. drh. Wasito, MSi (BBP2TP)	Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK inovasi teknologi kambing – jagung (BWD, PUTK, leaflet, lainnya)

a.1. Adopsi VUB Jagung

Teknologi transfer memegang peranan yang penting dalam rangkaian proses penciptaan dan diseminasi teknologi VUB Jagung Balitbangtan (NASA 29, JH 29) dibandingkan VUB jagung Pioner (kondisi eksisting), yang merupakan output dari proses interaksi antar aktor dan organisasi. Dalam transfer teknologi terdapat proses interaksi antar stakeholder, proses komunikasi, penerapan teknologi, dan pengaruh lingkungan. Introduksi teknologi VUB Jagung Balitbangtan (NASA 29, JH 29) dibandingkan VUB jagung Pioner (Swasta) yang dilakukan di Desa Sukarende (20 petani koperator, luas lahan 10 ha), Kec.

Kutalimbaru, dan Desa Sei Mencirim (9 koperator, luas lahan 10 ha), Kec. Sunggal pada budi daya jagung (potensi biomassa sumber pakan) pada Juni – November 2021.

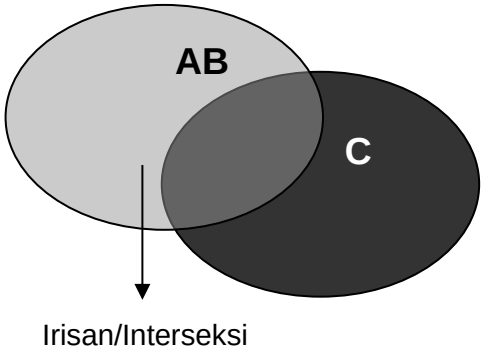


Gambar 4. Penggunaan VUB jagung pada eksisting, introduksi, post introduksi

VUB jagung (NASA 29, JH 29) hanya digunakan petani koperator pada saat peneliti melakukan introduksi teknologi (Gambar 4), karena setelah selesai introduksi teknologi petani kembali lagi menggunakan jagung Pioner (eksisting = setelah introduksi). Dissonansi inovasi terhadap VUB jagung (NASA 29, JH 29) telah dialami petani, karena memiliki kecenderungan kurang nyata terhadap peningkatan produktivitas jagung. Menurut Lionberger dan Gwin (1982), petani mengadopsi inovasi antara lain dipengaruhi oleh keuntungan relatif, kesesuaian inovasi dengan kondisi kebutuhan petani, dan pengalaman petani setelah mencoba sendiri akan keberhasilan inovasi tersebut. Keselarasan keunggulan VUB jagung (NASA 29, JH 29) (teknis, ekonomi dan sosial budaya), kategori adopter petani (perintis, pelopor, penganut dini, penganut lambat, dan kolot), dengan pengetahuan, sikap dan keterampilan petani, memiliki kecenderungan berpengaruh nyata terhadap cepat lambatnya tingkat penerapan dan perembesan VUB jagung tersebut. Di samping itu perlu juga menyelaraskan keunggulan VUB jagung dengan karakteristik biofisik, sosial budaya, ekonomi, politik wilayah dalam introduksi teknologi. Introduksi komponen teknologi unggul dan terandal, atau beberapa komponen teknologi yang sinergis cenderung lebih meyakinkan dan lebih efektif dibandingkan dengan paket teknologi yang kurang sinergis. Perlu kajian lebih lanjut, faktor-faktor apa yang menyebabkan petani koperator tidak menanam lagi VUB jagung (NASA 29, JH 29).

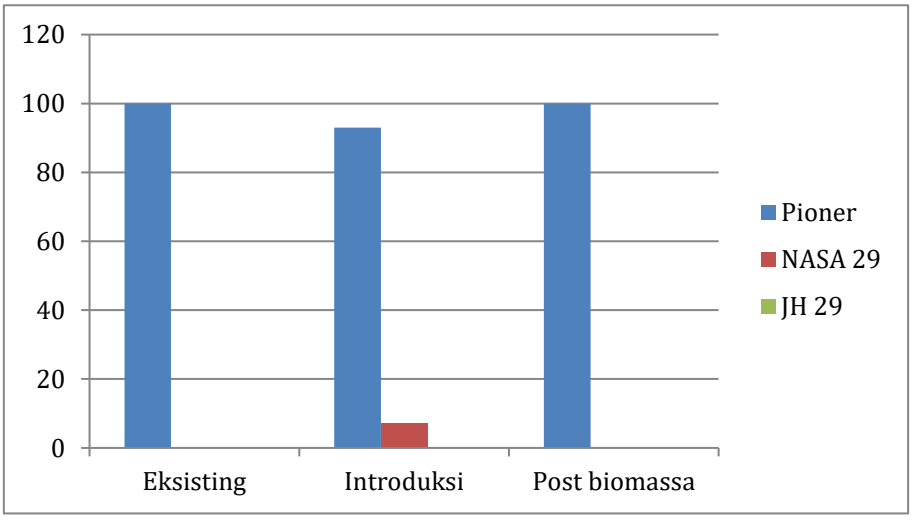
Tinjauan teori probabilitas (Hasan 2003) yang digunakan pada kajian ini : operasi irisan (interseksi) VUB jagung (NASA 29, JH 29), di mana irisan himpunan A (kondisi eksisting sebelum ada RPIK), himpunan B (introduksi paket teknologi jagung), dan C (adopsi jagung

NASA 29, JH 29) = A п B п C = (X : x є A dan x є B dan x є C), A dan B dan C tidak saling lepas, peristiwa bersamaan, seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. operasi irisan himpunan A, B dan C

Penggunaan VUB jagung (NASA 29, JH 29) setelah pengkajian analisis potensi biomasa VUB jagung pada introduksi paket teknologi budi daya jagung sebagai sumber pakan (Gambar 4). Hal ini selaras dengan keinginan petani koperator (Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk tanaman jagung) di Desa Sukarende pada November – Desember 2021. Introduksi teknologi VUB Jagung Balitbangtan (NASA 29, JH 29) dibandingkan VUB jagung Pioner (Swasta) yang dilakukan di Desa Sukarende (9 petani koperator) (Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk) (Gambar 6).



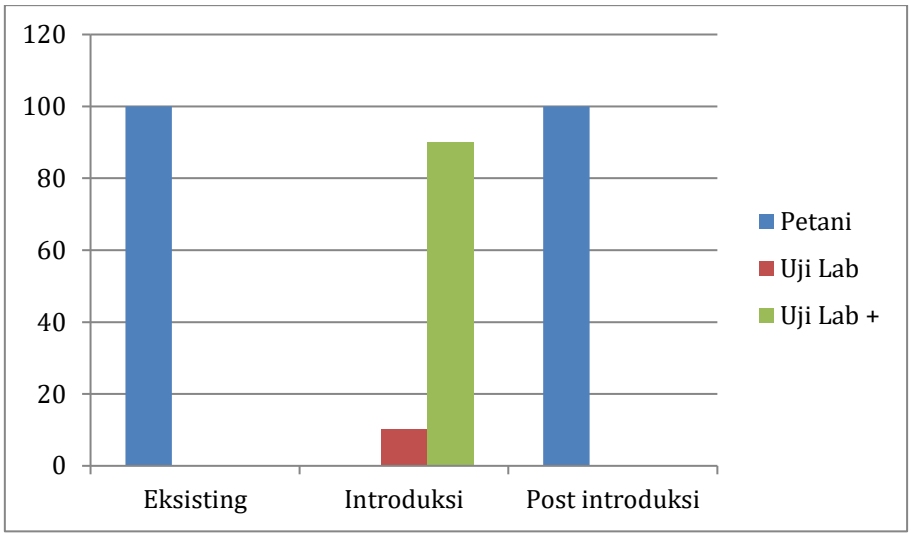
Gambar 6. Penggunaan VUB jagung pada eksisting, introduksi, post biomassa

a.2. Adopsi Pemupukan Berimbang dan Bahan Organik

Adopsi komponen teknologi dasar sistem pemupukan berimbang (sesuai kebutuhan tanaman dan status hara tanah) dan pemberian bahan organik model PTT jagung, rekomendasi Permentan 40/2007, hasil analisa tanah di Laboratorium (acuan kajian).

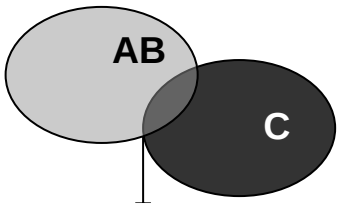
Sebagian kecil rekomendasi pemupukan berimbang sesuai analisa tanah yang digunakan petani koperator pada saat peneliti melakukan introduksi teknologi (Gambar 7).

Selain itu, setelah selesai introduksi teknologi petani kembali lagi menggunakan pemupukan sesuai kebiasaan petani (eksisting = setelah introduksi). Dissonansi inovasi terhadap pemupukan berimbang telah dialami petani, karena memiliki kecenderungan kurang nyata terhadap peningkatan produktivitas jagung. Fenomena ini sesuai dengan pada bahasan VUB Jagung.



Gambar 7. Penggunaan pemupukan pada eksisting, introduksi, post introduksi

Berdasarkan teori himpunan (Hasan, 2003) terjadi interseksi dan operasi irisan kecil antara adopsi petani dengan rekomendasi, memiliki kerangka acuan yang *heterofili* (Gambar 8). Irisan himpunan A (kondisi eksisting sebelum ada RPIK), himpunan B (introduksi paket teknologi jagung), dan C (adopsi pemupukan berimbang jagung) = A ∩ B ∩ C = (X : x ϵ A dan x ϵ B dan x ϵ C), A dan B dan C tidak saling lepas, peristiwa bersamaan, seperti terlihat pada Gambar 6.



Irisan/Inter

Gambar 8. operasi irisan himpunan A, B

Dalam penggunaan pupuk urea, petani tidak berpedoman pada bagan warna daun (BWD, karena tidak tersedianya BWD di daerah setempat. Secara nonteknis, mereka sudah berpengalaman dalam pemberian pupuk urea dengan melihat kehijauan daun padi tanpa BWD. Untuk pemupukan P dan K berdasarkan analisis tanah, mereka tidak pernah membawa tanah untuk dianalisis. Hal ini tampaknya telah menjadi kebiasaan yang sulit diubah, untuk mengubahnya diperlukan waktu yang cukup lama. Menurut Sairin (2002), nilai-nilai yang dianut secara kolektif menentukan pola pikir, pola tindak, dan memiliki kekuatan untuk memaksa anggota kelompok masyarakat dalam menerapkan perilaku tersebut.

Adopsi teknologi dekomposer untuk pupuk kandang belum dilakukan. Karena sulitnya mencari dekomposer, harganya kurang terjangkau, tekad dan keyakinan petani belum konsisten. Rekomendasi pemberian bahan organik melalui pengembalian bahan organik ke lahan belum dilakukan. Persepsi petani, sistem manajemen kelompok belum memadai sehingga anggota belum menerapkan pemupukan berimbang dan bahan organik secara optimal. Pemberian pupuk anorganik di atas rekomendasi dan pupuk kandang seadanya belum mampu meningkatkan harkat C organik dan P lahan sawah. Menurut Karama etal. (1990) dan Setyorini (2005), sebagian besar (73%) lahan pertanian di Indonesia, baik lahan sawah maupun lahan kering memiliki kandungan bahan organik rendah (< 2%). Iqbal mengatakan (2008), mengatakan kualitas pupuk kandang lebih baik dibanding kompos jerami, karena nisbah C/N (kecepatan dekomposisi) lebih rendah, kadar hara N, P, dan K lebih tinggi. Di Amerika Serikat, kandungan bahan organik dalam tanah menjadi salah satu kriteria penentu kualitas tanah (Seybold etal. 1997; Six etal., 2002 *dalam* Pirngadi 2008), tetapi tidak demikian halnya di Indonesia.

Menurut Rauf (2017) tanah sawah di Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatra Utara memiliki kadar bahan organik yang jauh lebih rendah dari kadar bahan organik tanah ideal yang disyaratkan (5%). Selain itu, tanah-tanah sawah yang secara intensif digunakan, memiliki kadar bahan organik yang rendah - sangat rendah sehingga daya dukung terhadap produksi tanaman juga rendah. Tanah sawah dengan kandungan bahan organik kurang dari 2% tersebut digolongkan kedalam tanah kritis karena sumber energi atau bahan organiknya sangat rendah. Dengan rendahnya kandungan bahan organik pada suatu tanah maka fungsi tanah sebagai media tumbuh tanaman yang diemban oleh sifat-sifat tanahnya akan berkurang karna daya sangga dan agregasi lemah, kemampuan menyerap dan memberikan unsur hara tersedia juga rendah.

Pembuangan bahan organik ini diperparah lagi akibat adanya kebiasaan petani membakar (dekomposisi sempurna) bahan organik sisa tanaman sebelumnya pada saat akan dilakukan pengolahan tanah untuk persiapan musim tanam berikutnya. Padahal, pembakaran bahan organik sisa tanaman sebelumnya, justru meningkatkan pengurasan bahan organik dan unsur hara secara berlebihan dari dalam tanah. Bahan organik yang dibakar, di samping berubah dari bahan organik menjadi bahan mineral (dalam bentuk abu atau arang), juga menyebabkan bahan organik yang ada di dalam matriks tanah permukaan pun ikut terdegradasi. Selain itu, petani kebanyakan enggan mengembalikan jerami ke dalam tanah karena dianggap mengganggu saat pengolahan tanah dan lahan sawah terlihat kotor oleh sisa jerami jagung yang menyerabut di permukaan tanah.

"Karena itulah, diperlukan suatu cara/metode aplikasi jerami jagung sebagai sumber pakan ternak, atau kompos ke dalam tanah sawah. Dengan begitu sumber energi organik

tanah terpenuhi, dan di sisi lain petani dengan senang hati melakukannya karena lahan sawahnya terlihat bersih dari serabutan jerami (Rauf, 2017). Selanjutnya Rauf (2017) mengatakan bahan organik tanah begitu penting dalam mendukung produktivitas tanah dan tanaman karena berperan dalam memperbaiki seluruh aspek produktivitas tanah atau seluruh sifat dan perilaku tanah. Bahan organik juga berperan dalam memperbesar prositas (kegemburan) tanah, memperbesar nilai Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah sehingga dapat menyerap hara lebih banyak, juga memperbaiki kehidupan mikroorganisme (sifat biologi) tanah. Bahan organik yang cukup dan memiliki kualitas yang baik (nilai gizi yang tinggi dan berimbang) akan merangsang pertumbuhan dan peningkatan keanekaragaman mikrobia dalam tanah. Jumlah dan aktivitas yang tinggi dari mikrobia dalam tanah ini akan membantu pelarutan bahan mineral dan bahan organik (unsur hara) tanah sehingga unsur hara cukup tersedia bagi tanaman.

Keberadaan bahan organik yang cukup dan berkualitas di dalam tanah, bukan hanya sebagai sumber unsur hara saja. Tapi berperan lebih dalam perbaikan semua sifat dan perilaku tanah (sifat fisika, kimia, dan biologi tanah), bahkan dapat menekan laju erosi dan pencucian unsur hara di dalam tanah. Berbagai kajian yang menyebutkan, tanah sawah di Sumut memiliki kadar bahan organik yang jauh lebih rendah dari kadar bahan organik tanah ideal yang disyaratkan (sekitar 5%), membuatnya kini masuk dalam golongan tanah kritis. Karena itu, program rehabilitasi tanah sawah di Kabupaten Deli Serdang melalui program komposisasi massal dilakukan bersamaan dengan masa panen padi sawah di suatu daerah. Namun pada program rehabilitasi ini, tahapan-tahapan tersebut ditambah dengan pencincangan jerami jagung menggunakan mesin pencincang. Hasil cincangan jerami jagung yang berukuran berkisar dua centimeter tersebut ditumpuk disuatu tempat atau masukkan ke dalam lubang tanah yang telah disiapkan

a.3. Persepsi Pemupukan Berimbang dan Bahan Organik

Petani yang memahami atau sangat memahami sifat-sifat teknologi pemupukan berimbang dan pemberian bahan organik, pada aspek tingkat kerumitan (*kompleksitas*), keuntungan relatif (unggulan), kesesuaian (*kompatibilitas*), dan terjadi interseksi dan operasi irisan besar (*homofili*). Artinya persepsi petani terhadap teknologi pemupukan berimbang mudah diaplikasikan dengan tingkat kesulitan rendah, keuntungan relatif yang tinggi dibandingkan pemupukan tidak berimbang, dan berwawasan lingkungan sehingga dapat mewujudkan sistem usaha tani berkelanjutan. Sedangkan tingkat kemudahan dicobakan (*trialibilitas*) dan kemudahan diamati (*observabilitas*) memberikan interseksi dan operasi irisan kecil (*heterofili*). Artinya persepsi petani sebagaian besar petani tidak pernah mencoba terlebih dahulu sebelum mengadopsi, secara teknis agronomis sulit diamati. Persepsi petani terhadap sifat-sifat teknologi pemupukan berimbang kurang selaras dengan tingkat adopsi,

karena pemahaman yang tinggi pada tingkat kerumitan, keuntungan relatif, kesesuaian tidak diikuti dengan tingkat adopsi yang tinggi, terjadi *disonansi inovasi.* Persepsi petani terhadap sifat-sifat teknologi tersebut selaras dengan adopsi traktor tangan penelitian Rangkuti (2009). Selain itu, penerapan teknologi pemupukan berimbang ini tidak hanya mengubah teknologi yang telah ada tetapi juga masyarakat yang bersangkutan. Dampak penerapanya tidak berhenti pada sistem produksi secara netral karena ia membawa serta perangkat etika ekonomi, sosial, kebudayaan, dan sistem kongnitif yang terkait (Schumacher 1973). Masyarakat harus dapat menentukan cara mengendalikan teknologi yang hendak digunakan, perlu kebebasan nilai untuk mengembangkan kreativitas dalam mewujudkan transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK inovasi teknologi di kawasan kambing – jagung Deli Serdang.

a.4. Introduksi Inovasi Transfer Teknologi

Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK inovasi teknologi di kawasan kambing – jagung Deli Serdang melakukan kegiatan atau introduksi inovasi teknologi, diantaranya Penerapan Bagan Warna Daun (BWD) (Tabel 10)

Tabel 10. Introduksi inovasi teknologi kegiatan transfer teknologi mendukung RPIK

No	Out put	Tahapan kegiatan
a.	Hasil identifikasi potensi, peluang dan masalah untuk menyusun rancang bangun transfer inovasi teknologi Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara	Penerapan Bagan Warna Daun (BWD) - teknologi efisiensi penggunaan pupuk N pada tanaman jagung dan spesifik lokasi, sumber pakan ternak Penerapan teknologi dekomposer (Puslit Biotek Perkebunan, Balittanah, EM4) dalam pembuatan pupuk kotoran kambing Penerapan Inovasi Teknologi Kesehatan kandang dan ternak kambing Peningkatan Dinamika Gapoktan Usaha Tani Bersama Berbasis Prokes Covid 19 Display Diseminasi Teknologi (leaflet/alat BWD, leaflet 'Ulat Grayak Tanaman Jagung, Dekomposer'), PUTK, PUTS, BWD pada Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende Deli Serdang

a.4.1. BWD (Bagan Warna Daun)

a.4.2. Palatabilitas daun jagung

a.4.3. Penerapan teknologi dekomposer

a.4.3. Peningkatan Dinamika Gapoktan Berbasis Prokes Covid 19

Kedinamisan kelompok tani Usaha Tani, Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende dinilai melalui diskusi kelompok terfokus atau FGD, berdasarkan unsur-unsur dinamika kelompok (Huraerah dan Purwanto 2006) yaitu, tujuan kelompok (87 : dinamis) (menunjang hasil pertanian, karena ada edukasi, kemudahan dari sarana dan prasarana, baik alsintan, pupuk atau benih); struktur kelompok (85 : dinamis) (74 : lemah pada sub unsur aturan, misal iuran); fungsi tugas kelompok (86 : dinamis) (konflik atau permasalahan antar anggota selalu diselesaikan dengan cara kekeluargaan, lalu lapor ke kelompok), pembinaan dan pengembangan kelompok (88 : dinamis) (sosialisasi, fasilitasi kelompok), kekompakan kelompok (85 : dinamis) (perwujutan kesatuan dan pesatuan, serta kerja sama), suasana kelompok (88 : dinamis) (suasana kelompok yang hangat dan setia kawan, saling menghargai

dan menerima), tekanan kelompok (86 : dinamis) (ada sangsi yang diberikan pada anggota), efektivitas kelompok (85 : dinamis) (tercapainya keadaan, atau perubahan yang mampu memuaskan anggota), dan maksud terselubung (88 : dinamis) (tidak ada maksud terselubung baik dari kelompok, ketua kelompok maupun anggota) (Tabel 11).

Tabel 11. Penilaian dinamika kelompok tani usaha tani

Unsur dinamika kelompok	Sub unsur	Rerata	Kategori
Tujuan kelompok	85; 90; 86	87	dinamis
Struktur kelompok	89; 87; 90; 74	85	dinamis
Fungsi tugas kelompok	86; 85; 86; 87	86	dinamis
Pembinaan dan pengembangan	87; 89	88	dinamis
Kekompakan kelompok	85; 85; 85	85	dinamis
Suasana kelompok	85; 89; 90	88	dinamis
Tekanan kelompok	86; 87; 85;86	86	dinamis
Efektivitas kelompok	89; 85; 86; 87; 85; 76; 87	85	dinamis
Maksud terselubung.	89; 88; 87	88	dinamis
Total		86,44	dinamis

Nilai (%); dinamika: tidak dinamis = 36 – 60; kurang dinamis = 61 – 84; dinamis = 85 – 108

Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Desa Sukarende, Kec. Kutalimbaru dilaksanakan Juni – Desember 2021, masih pada masa pandemi Covid-19. Oleh karena itu, kita tetap memberi arahan dan wejangan harus tetap terapkan 3 M dan Prokes Covid-19 (Gambar 9).

Gambar 9. Pemberian thermometer gun dan hand sanitizer

b. BBP2TP – UK/UPT Balitbangtan

Kolaborasi dan sinergi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Desa Sukarende, Kec. Kutalimbaru, Deli Serdang (Tabel 12) dengan 11 kegiatan berasal dari 6 UPT Balitbangtan.

Tabel 12. Kolaborasi & Sinergisme Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan di Desa Sukarende

Kegiatan RPIK	Persepsi petani:			
	Kolaborasi	Sinergis	Pelaksaan	Manfaat
Puslitbangtan: Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk	3	3	4	4
Lolit Kambing: Formulasi pakan kambing berbasis legume dan bahan pakan lokal lainnya	3	3	3	3
Lolit Kambing: Pengembangan kambing Boerka berbasis Kawasan	3	3	2	3
Lolit Kambing: Pengembangan tanaman pakan (legume dan rumput) unggul	3	3	4	3
BPTP Sumut: Kajian dampak dan pendampingan	3	3	3	3
BPTP Sumut: Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan	3	3	4	4
BB Litvet: Pencegahan dan pengendalian penyakit PPR dan virus lainnya	3	3	3	3
BBPMektan: Perakitan alsintan untuk pabrik pakan berbahan baku lokal	3	3	4	4
BBP2TP: Kajian transfer teknologi mendukung keberlanjutan RPIK inovasi kawasan kambing - jagung	3	3	3	3

1 = tidak, 2 = kurang, 3 =cukup, 4 = sangat; 5 = super

Hasil diskusi kelompok terfokus atau FGD pada pengurus Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende (Tabel 12) tentang penilaian sejauhmana terjadi kolaborasi, sinergi, tahap pelaksanaan kegiatan, dan tingkat kemanfaatannya cenderung pada level cukup 'kolaboratif dan sinergisme'. Sedangkan untuk pelaksanaan dan kemanfaatan pada rentang kurang (1), cukup – sangat (10). Artinya untuk 11 kegiatan yang dilakukan yang berasal dari 6 UPT Balitbangtan, cukup berkolaboratif, cukup bersinergis, namun tahap pelaksanaan masih ada yang kurang, tetapi mayoritas cukup – sangat memadai, dan cukup – sangat bermanfaat bagi petani di wilayah Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende; dan berperanan penting untuk menyusun out put dari hasil identifikasi potensi, peluang dan masalah untuk menyusun rancang bangun transfer inovasi teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi (Tabel 13)

Tabel 13. Inovasi teknologi kegiatan transfer teknologi kegiatan RPIK Desa Sukarende

No	Out put	Tahapan kegiatan
b.	Hasil identifikasi potensi, peluang dan masalah untuk menyusun rancang bangun transfer inovasi teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi	Identifikasi & proses transfer teknologi RPIK di Desa Sukarende Deli Serdang

Hal pemanfaatan teknologi yang optimal dan berkelanjutan dari 11 kegiatan di Desa Sukarende sangat dipengaruhi kesiapan dan kematangan dari teknologi itu sendiri.

Membahas kesiapan teknologi tidak hanya mencakup pada kesiapan fisik teknologi atau telah berkerjanya elemen-elemen teknologi dengan baik. Kesiapan teknologi juga dipengaruhi oleh kesiapan dari sisi pengguna teknologi tersebut, yaitu petani, kelompok tani, atau Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende.

Kenyataan di lapang, sering muncul masalah-masalah yang tidak hanya menyangkut masalah teknis, namun juga disebabkan masalah sosial pada saat dilakukan pengujian skala penuh. Kecenderungan konsen peneliti hanya pada aspek-aspek teknis saja, sementara aspek keberterimaan sosial, ekonomi dan lingkungan kurang diakomodasi. Hal ini terjadi pada Pengembangan kambing Boerka berbasis Kawasan, di mana penempatan pejantan Boer pada petani di pasar 4, sedangkan sebaran betina di pasar 4, 5, 6, dan 7.

V. Kesimpulan

- BBP2TP berperan aktif dalam kegiatan CPCL dan Base line survei, guna menentukan lokasi kegiatan RPIK, yaitu di Desa Sukarende, Kecamatan Kutalimbaru, dan Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang.
- Untuk mencapai tujuan menyusun dan rumusankan rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi, BBP2TP melakukan kegiatan : (a) Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara dari sumber teknologi ke pengguna teknologi; (b) Berbagai sumber teknologi lingkup Balitbangtan ke pengguna teknologi.
- Hasil Kolaborasi BBP2TP dan BPTP Sumatra Utara: Dissonansi inovasi terhadap VUB jagung (NASA 29, JH 29), pemupukan berimbang sesuai analisa tanah di laboratorium, dan pemberian bahan organik telah dialami petani, karena memiliki kecenderungan kurang nyata terhadap peningkatan produktivitas jagung. Pengalaman dan budaya masyarakat petani, termasuk kebiasaan yang sulit diubah, diperlukan waktu yang cukup lama untuk merubahnya.
- RPIK : Kajian transfer teknologi mengintroduksi : (a) Bagan Warna Daun (BWD) - teknologi efisiensi penggunaan pupuk N, (b) teknologi dekomposer (Puslit Biotek Perkebunan, Balittanah, EM4) dalam melunakan kotoran kambing (pupuk organik), (c) Teknologi Kesehatan kandang dan ternak kambing, (d) peningkatan Dinamika Gapoktan Usaha Tani Bersama Berbasis Prokes Covid 19, dan mengukur dinamika kelompok tani Usaha Tani (dinamis : nilai 86,44); (e) Display Diseminasi Teknologi (leaflet/alat BWD, leaflet 'Ulat Grayak Tanaman Jagung, Dekomposer'), PUTK, PUTS, BWD pada Gapoktan Usaha Tani Bersama Desa Sukarende.
- Dari 11 kegiatan RPIK Puslitbangnak di Desa Sukarende, adopsi teknologi sangat dipengaruhi kesiapan dan kematangan dari teknologi itu sendiri. Kesiapan teknologi

juga dipengaruhi oleh kesiapan dari sisi pengguna teknologi, yaitu petani, kelompok tani, atau Gapoktan.

DAFTAR PUSTAKA

Azumah SB, Donkoh SA, Awun JA. The perceived effectiveness of agricultural technology transfer methods: Evidence from rice farmers in Northern Ghana. Cogent Food & Agriculture (2018), 4: 1503798 https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1503798

Bahri S, Tiesnamurti B. 2012. Strategi Pembangunan Peternakan Berkelanjutan dengan Memanfaatkan Sumber Daya Lokal. J Litbang Pert. Vol. 31 No. 4 Desember 2012: 142-152.

Da Silva SS, Feldmann PR, Giovinazzo R. 2019. Analysis of the process of technology transfer in public research institutions: The Embrapa agrobiology case. Innovation & Management Review. 16(4): 375-390. Emerald Publishing Limited. DOI 10.1108/INMR-05-2018-0024

Hasan MI. 2003. Pokok-pokok materi statistik 2 (statistik inferensia), ed 2. Jakarta (Indonesia): Bumi Aksara. hlm. 1-35.

Huraerah A, Purwanto. 2006. Dinamika Kelompok. Bandung (Indonesia): PT Refika Aditama. 136 hlm.

Kooli-chaabane, Camargo M, Yannou B. 2008. Modeling technology transfer process: proposition of a Qualitative and quantitative observation approach. The 3rd European Conference on Management of Technology, “Industry-university Collaborations in Techno Parks”. Euromot 2008 proceedings.

Mgengdi G, Shiping M, Xiang C. 2019. A Review of Agricultural Technology Transfer in Africa: Lessons from Japan and China Case Projects in Tanzania and Kenya. Sustainability 11(23):6598. DOI. 10.3390/su11236598

Manwan I, Oka M. 1991. Prosedur Penelitian dan Pengembangan. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Mulyana S. 2008. Peranan Komunikasi Dalam Difusi Teknologi. diterbitkan 4 Desember, 2008. https://wsmulyana.wordpress.com/2008/12/04/peranan-komunikasi-dalam-difusi-teknologi/

Nashihuddin. 2019. “Isu-Isu Kontemporer Informasi” Makalah Akademik Mata Kuliah Sekolah Pascasarjana Prodi Kajian Budaya dan Media, Minat Manajemen Informasi dan Perpustakaan UGM tahun 2019.

Purnomo E, Pangarsa N, Andri KB, M. Saeri. 2015. Efektivitas Metode Penyuluhan dalam Percepatan Transfer Teknologi Padi Di Jawa Timur. Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran. Volume 1(2), April: 192-204.

Rangkuti, Parlaungan A. 2009. Analisis peran jaringan komunikasi petani dalam adopsi inovasi traktor tangan di Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Jurnal Agro Ekonomi. 27(1):45–60.

Raup A 2017. Rehabilitas Tanah Sawah di Sumatra Utara Melalui Program Komposisasi Massal Buah Pemikiran Guru Besar Universitas Sumatra Utara untuk Pembangunan. Medan (Indonesia): USU Press.

Rogers EM, FF Shomaker. 1971. Communication of Innovation: A Cross-Cultural Approach. 2nd Edition, The Free Press, New York. https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1440154

Rogers EM 2003. *Diffusion of Innovations*. Fifth Edition. Free Press. New York London Toronto Sydney.

Santoso P, Muhariyanto A, Irianto B. 2005. Kajian Adopsi dan Dampak Teknologi Sistem Usaha Pertanian Padi-Udang Windu di lahan Sawah Lebak Kabupaten Lamongan. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 8(2):207-217.

Sairin S. 2002. Perubahan sosial masyarakat Indonesia: Perspektif antropologi. Yogyakarta (Indonesia): Pustaka Pelajar.

Schumacher EF. 1973. Small is beautiful. New York (USA): Harper and Row.

Setyorini D. 2005. Pupuk organik tingkatkan produksi pertanian. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 27(6):13-15.

Slamet M. 1992. Perspektif ilmu penyuluhan pembangunan menyongsong era tinggal landas dalam penyuluhan pembangunan di Indonesia menyongsong abad XXI. Editor: Aida VSH, Prabowo T dan W. Kurniyanto. Jakarta (Indonesia): PT Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.

Suyitman SH. Sutjahjo, C. Herison, Muladno. 2009. Status Keberlanjutan Wilayah Berbasis Peternakan di Kabupaten Situbondo untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan. Jurnal Agro Ekonomi. 27(2):165-191.

Wahyudi A, Wulandari S. 2019. Inovasi Teknologi dan Kelembagaan untuk Mendukung Keberlanjutan Usaha tani Lada di Kalimantan Timur. Jurnal Littri. 25(2):108-124.

Wahyuningrum H, Garini. 2016 Y. Analisis stakeholder dalam Penyebaran Padi Hasil Litbang Iptek Nuklir di Kabupaten Bogor dan Malang. Prosiding Seminar Nasional Pendayagunaan Teknologi Nuklir. PRFN – BATAN, 9 November 2016.

Kajian Dampak dan Pendampingan Teknologi Jagung-Ternak Kambing Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan

Khairiah[1], Khadijah El Ramija[1], Agung Budi Santoso[1], Sri Haryani Sitindaon[1], Siti Fatimah Batubara[1], Siti Maryam Harahap[1], Wasito[2], Fera Mahmilia[3], Ade Syahrul Mubarak[3], Bess Tiesnamurti[4], Yulia Pujiharti[5], Indrawati Sendow[6], Yanyan Achmad Hoesen[7], Shabil Hidayat[1], Aulia R Hasyim[1], T Syahril[1], Tristiana Handayani[1], Kholida Zuhri Harahap[1], Listiawati[1], Ulima[1], Sri Endah Nurzannah[1], Vivi Aryati[1], Nazaruddin[1], Tumpal Sipahutar[1], Lermansius Haloho[1], Abadi Girsang[1], Sarman LT[1], Rita Kasih[1], Mustafa Hutagalung[1], M Tohir[1]

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatra Utara
[2]Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
[3]Loka Penelitian Kambing Potong
[4]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[5]Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
[6]Balai Besar Penelitian Veteriner
[7]Balai Besar Teknologi Mekanisasi Pertanian
e-mail: antros_ria@yahoo.com

RINGKASAN

Pertanaman jagung dan ternak kambing terdapat kesesuaian yang tinggi dan hubungan yang bersifat komplementer apabila dikelola dengan manajemen yang tepat. Dalam rangka mewujudkan kemandirian pakan berbasis sumberdaya lokal maka dilaksanakan beberapa pengkajian yang dilaksanakan secara kolaborasi yaitu Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk, Formulasi pakan kambing berbasis legume dan bahan pakan lokal lainnya, Pengembangan kambing boerka berbasis kawasan, Pengembangan tanaman pakan (legume dan rumput) unggul, Aplikasi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu, Pencegahan dan pengendalian penyakit PPR dan virus lainnya, Perakitan alsintan untuk pabrik pakan berbahan baku lokal, Teknologi penaganan dan pengolahan susu kambing, Kajian transfer teknologi untuk keberlanjutan riset kolaboratif inovasi teknologi kambing, Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan, dari semua kajian diatas maka dilaksanakan kajian dampak dan pendampingan teknologi jagung-ternak kambing spesifik lokasi yang berkelanjutan. Hasil kajian menunjukkan bahwa Lokasi pengkajian dilaksanakan pada 17 desa 2 Kelurahan, 8 Kecamatan di Kab Deli Serdang Prov Sumatra Utara**.** Identifikasi analisis SWOT yang bersifat sistematis dalam rangka kemandirian pakan menghasilkan empat jenis alternatif strategi yaitu: Strategi S-O, W-O, S-T dan W-T sebagai alternatif kebijakan yang akan dilakukan agar ada keberlanjutannya dan berdampak. Analisis IPA yang dilaksanakan secara teknis, budidaya kambing perlu perbaikan pada kuadran 1, dimana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan penyakit. Secara teknis, budidaya jagung perlu perbaikan pada kuadran 1, dimana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan modal. Pelaksanaan perakitan pabrik pakan berbahan baku lokal dan alat pengolahan susu kambing baru diperkenalkan pada bulan Desenber tahun 2021 ketersediaan alat adalah salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi dengan demikian dalam rangka mewujudkan kemandirian pakan berbasis sumberdaya lokal masih belum berdampak kemasyarakat.

Kata Kunci: Dampak, Pendampingan, Jagung, Kambing

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Program Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Balitbangtan, merupakan Program atau Kegiatan Litbangjirap Pertanian Prioritas yang ditetapkan berdasarkan kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau dengan melibatkan *Stakeholder*. Program RPIK ini adalah kegiatan Litbangjirap Balitbangtan *tematik* yang bersifat *top down* atau *mandatory*, dan secara substantif sangat penting dan strategis yang dilaksanakan secara terpadu oleh UK/UPT

Balitbangtan dan atau melibatkan pihak eksternal. Program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan ini mempunyai arah, sasaran dan prioritas program yang ditetapkan oleh kebijakanKepala Badan Litbang Pertanian melalui suatu mekanisme tertentu di tingkat Badan Litbang Pertanian. RPIK dirancang dan dilaksanakan secara terpadu oleh beberapa UK/UPT dengan suatu tim peneliti dari berbagai latar belakang kepakaran/ilmu.

RPIK merupakan strategi penelitian pengembangan dan penerapan inovasi teknologi secara hulu - hilir. “Kenapa kolaboratif karena banyak melibatkan para pelaku terutama peneliti dari lingkup Balitbangtan dan kerja sama dari instansi eksternal khususnya pemerintahan daerah (Pemda). RPIK dengan memanfaatkan pengelolaan menggunakan peralatan pertanian modern. Inovasi teknologi yang diterapkan petani secara bertahap dari hulu ke hilir dan ada keberlanjutan. Oleh sebab itu keberlangsungan teknologi perlu terus dikawal sampai berhasil dan teknologi benar-benar diadopsi oleh petani dan bisa memberikan kontribusi yang besar. Selain itu, fokus dari kegiatan RPIK adalah kolaborasi antar stakeholder dalam menghasikan dan mendiseminasikan suatu teknologi inovatif. Dengan demikian, proses transfer teknologi dalam RPIK selayaknya didukung oleh suatu system koordinasi dan perencanaan yang baik bagaimana agar stakeholder yang terlibat dalam RPIK tersebut dapat berkontribusi secara maksimal dan transfer teknologi dapat dilakukan dengan tepat sasaran dan tepat kebutuhan sehingga dapat merubah prilaku sasaran dan mendukung pengembangan usaha taninya.

Program Riset Pengembangan Inovatif Kolobaratif (RPIK6), Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal, Ada pun kegiatan yang akan dilakukan dan satker yang berkolaborasi dalam kegiatan ini dapat dilihat Pada Tabel 1.

Tabel 1. RPIK 6. Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal Kab. Deli Serdang Sumatra Utara. Komoditas Jagung-Kambing

Satker	Topik kegiatan
Puslitbangtan	Aplikasi biourine dan limbah padat kambing untuk pupuk (Dr. Ir. Yulia Pujiharti, M.Si)
Lolit Kambing Potong	Formulasi pakan kambing berbasis legume dan bahan pakan lokal lainnya (Dr. Simon Ginting)
	Pengembangan kambing Boerka berbasis Kawasan (Dr. Simon Elieser)
	Pengembangan tanaman pakan (legume dan rumput) unggul (Mahyuni Khairiyah Harahap SP, MP)
Puslitbangnak	Aplikasi teknologi untuk kambing perah guna meningkatkan produksi susu (Dr. Bess Tiesnamurti)
BBLitvet	Pencegahan dan pengendalian penyakit PPR dan virus lainnya (Dr. Indrawati Sendow)
BBP Mektan	Perakitan alsintan untuk pabrik pakan berbahan baku lokal (Yanyan Achmad Hoesen, STP)
BB Pasca Panen	Teknologi pengananan dan pengolahan susu kambing (Miskiyah SPt MP)
BBP2TP (Lokasi Sumut dan Jabar)	Kajian Transfer Teknologi untuk Keberlanjutan Riset Kolaboratif Inovasi Teknologi Kambing (Dr. Wasito)
BPTP Sumut	Analisis potensi biomasa VUB jagung sebagai sumber pakan (Sri Haryani Sitindaon Spt MPt)

Satker	Topik kegiatan
	Kajian dampak dan Pendampingan (Dra. Khairiah)

Pelaksanaan kegiatan RPIK merupakan terobosan dalam rangka mengatasi kurangnya ketersediaan lahan dalam pengembangan ternak, serta merupakan salah satu Program Utama Kementan dalam meningkatkan populasi ternak, antara lain kambing. Selain itu juga untuk mendukung peningkatan produktivitas dan produksi tanaman pakan ternak kambing dengan perbaikan kesuburan tanah dengan pupuk organik. Sebagai sasaran akhir dari kegiatan ini adalah untuk peningkatan populasi ternak kambing dengan *co-benefit* produksi tanaman pakan ternak dan nilai tambah ekonomi. Sebelum pelaksanaan RPIK 6. Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal Kab Deli Serdang Sumatra Utara. Komoditas Kambing Jagung dengan kajian dampak dan pendampingan inilah yang melatar belakangi kajian ini.

1.2. Tujuan

a. Melakukan identifikasi potensi, peluang dan masalah guna menyusun pemdampingan dan kajian dampak introduksi teknologi jagung- ternak kambing yang berkelanjutan,
b. Melakukan introduksi teknologi berbasis pendampingan yang partisipatif untuk keberkelanjutannya,
c. Menganalisis dampak awal introduksi inovasi teknologi jagung-kambing.

Tujuan Jangka panjang

Dampak sosial ekonomi introduksi inovasi teknologi pada kawasan jagung-kambing

1.3. Keluaran

a. Data identifikasi potensi, peluang dan masalah
b. Data introduksi teknologi berbasis pendampingan yang partisipatif untuk keberkelanjutannya
c. Dampak awal introduksi inovasi teknologi jagung-kambing

Keluaran Jangka Pnjang

Data sosial ekonomi introduksi inovasi teknologi pada kawasan jagung-kambing

1.4. Perkiraan manfaat dan dampak kegiatan

a. Manfaat

- Sebagai dasar kebijakan untuk kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahun 2022, dalam rangka pengembangan inovasi teknologi pakan dan pelaksanaan pendampingan sistem integrasi jagung-kambing.

b. Dampak

- Inovasi Teknologi Pakan Dan Pendampingan Sistem Integrasi Jagung - Kambing Spesifik Lokasi secara nyata sangat mendukung upaya kesejahteraan peternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Luasnya pertanaman jagung, merupakan daya dukung pakan yang sangat besar bagi pengembangan usaha kambing secara integratif (Ginting 2006); Mansyur et al. (2005), antara pertanaman jagung dan ternak kambing terdapat kesesuaian yang tinggi dan hubungan bersifat komplementer jika dikelola dengan manajement yang tepat (Syam et al. 1996; Devendra 1979; Lee et al. 1079; Awaluddin & Othman 2004) mengatakan terdapat interaksi komplementer antara pengusahaan ternak dan tanaman. Tanaman menghasilkan biomassa yang dapat dijadikan pakan ternak. Sedangkan ternak menghasilkan pupuk kandang yang dapat dikembalikan ke lahan untuk memperbaiki dan mempertahankan kesuburan tanah. Terintegrasinya sistem jagung-kambing dapat mengurangi biaya lahan dan pakan serta meningkatkan kapasitas tampung sehingga skala usaha menjadi besar dan efisien (Ilham et al. 2001).

2.2. Hasil-hasil Penelitian/Pengkajian Terkait

Sistem integrasi jagung- kambing merupakan usaha terpadu di mana produk samping tanaman dapat digunakan sebagai pakan ternak dan kotoran ternak sebagai bahan utama pembuatan kompos sangat minimal menggunakan input dari luar sistem pertanian tersebut dengan kata lain low external input (Suharto 2000)

Kotoran kambing digunakan sebagai pupuk kandang didasari oleh alasan bahwa kotoran kambing memiliki kandungan unsur hara relatif lebih seimbang dibanding pupuk alam lainnya dan kotoran kambing bercampur dengan air seninya (*urine*) yang juga mengandung unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang dibutuhkan oleh tanaman dan kesuburan tanah. Tayyab et al. 2018 melaporkan bahwa pemberian pupuk organic kambing dan limbah tanaman tebu dapat memperbaiki sifat tanah, meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah seperti C, N, P, K, dan meningkatkan aktivitas mikroba tanah.

Dampak sosial/ekonomi Hasil budi daya tanaman jagung rapat dapat membantu mencukupi kebutuhan pakan ternak/tebon serta jagung pipil. Tebon dan jagung pipil yang dihasilkan dari penjarangan adalah sebagai berikut (Tabel 1): Ternak kambing berkembang cukup baik, jumlah awal 14 ekor, dalam waktu satu setengah tahun menjadi 45 ekor, dan dilakukan perguliran pada anggota kelompoktani yang lain. Selain itu juga telah dilakukan pemanfaatan limbah kandang yang dilakukan oleh petani untuk dibuat kompos, hal ini juga dapat menambah pendapatan petani karena sampai saat ini petani telah dapat memproduksi dan menjual pupuk organik yang telah mereka usahakan.

III. Metodologi

3.1 Pendekatan

Kegiatan ini merupakan kegiatan kolaboratif pengkajian yang melingkupi kegiatan BPTP Sumatra Utara dengan Lingkup Puslitbangnak, BBP2TP, dan UPT lain Balitbangtan, serta Pemerintah Daerah Kabupaten Deli Serdang. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini menggunakan pendekatan koordinatif, kerja sama, persuasif dan edukatif.

a. Pendekatan koordinatif. Pendekatan ini dilakukan terkait peranan UPT lingkup Balitbangtan dengan Pemerintah Daerah yang merupakan lembaga yang akan melakukan kolaboratif dalam pelaksanaan kegiatannya. Pendekatan ini dilakukan melalui pendampingan dan pengawalan secara langsung maupun *online*. Untuk merangkum data dan informasi yang telah dikumpulkan maka akan dilakukan proses kompilasi secara berkala, Hasil kompilasi data dan informasi tersebut akan dijadikan dasar dalam memberi saran bagi pelaksanaan kegiatan di lapangan.
b. Pendekatan kerja sama dan kolaboratif. Berupaya membina hubungan yang harmonis antar institusi, baik hubungan kedalam (*internal relations*) maupun hubungan keluar (*eksternal relations*) untuk meningkatkan kerja sama. Hal ini dilakukan dengan monitoring kegiatan dalam sosialisasi, dan verifikasi, melalui pelaporan dan supervisi.
c. Pendekatan persuasive dan edukatif yang dapat menciptakan komunikasi dua arah (timbal balik) akan dilakukan dengan melaksanakan panduan pelaksanaan kegiatan dari BBP2TP dan lingkup Puslitbangnak/UPT Balitbangtan lain kepada BPTP Sumatra Utara, sehingga BPTP dapat melaksanakan kegiatan secara *on the track*.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

- Pelaksanaan kegiatan dimulai Januari hingga Desember 2021. Lokasi kegiatan dilaksanakan di Kabupaten Deli Serdang Prov Sumatra Utara.
- Persiapan, meliputi pembuatan proposal dan koordinasi dan konsultasi kepada stakeholder dan instansi terkait**,** Pemilihan lokasi pengkajian
- Melaksanakan fokus group diskusi (FGD). Kegiatan ini dilakukan sebelum program berjalan. Data dasar tersebut dapat dijadikan starting point dalam mengukur kemajuan tahapan pembangunan. Selain itu bermanfaat dalam mengukur dampak pengembangan Jagung -Kambing pada Kawasan Usaha Agribisnis Terpadu di Kabupaten Deli Serdang.
- Mengidentifikasi kebutuhan inovasi teknologi petani, kelompok tani dan gabungan kelompok tani

- Melaksanakan Bimtek inovasi teknologi yang dibutuhkan petani, kelompok tani dan gabungan kelompok tani
- Pelaporan perkembangan pelaksanaan kegiatan dilaporkan secara berkala baik perkembangan fisik maupun realisasi keuangan.
- Monitoring dan evaluasi. Dilakukan oleh tim secara periodik sesuai dengan perkembangan pelaksanaan kegiatan di lapangan. Evaluasi pelaksanaan kegiatan dimaksudkan untuk mengetahui secara akurat realisasi kegiatan serta mengetahui kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan. Hasil evaluasi diformulasikan dalam bentuk laporan, merupakan data dan informasi untuk bahan koreksi pelaksanaan kegiatan, dan untuk solusi langkah perbaikan kegiatan selanjutnya.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Bahan yang digunakan berupa kuesioner. *Global Position System* (GPS)
Memetakan petani koperator yang terlibat di dalam RPIK6.
Pembuatan video

Melaksanakan pendampingan partisipatif, di antaranya melaksanakan bimbingan teknis (Bimtek), atau pelatihan. Selain itu, dilakukan pengkajian dengan pendekatan partisipatif petani peternak dengan melakukan FGD untuk mendalami permasalahan adopsi teknologi. Rekomendasi percepatan adopsi usaha jagung-ternak kambing disusun dengan metode SWOT.

a. Identifikasi persepsi teknologi pakan dari limbah jagung diukur dengan menggunakan metode *Importance Performance Analysis*

IV. Hasil Kegiatan Selama Tahun Anggaran 2021

4.1. Keadaan Demografi dan Potensi Kab Deli Serdang

Sumatra Utara terletak pada 1°-4°LU dan 98°-100° BT dengan luas 7298123 km² terdiri dari 33 Kabupaten/Kota, 440 kecamatan, 6112 desa/kelurahan. Kabupaten Deli Serdang salah satu dari kabupaten yang ada di Sumatra Utara. Suku asli penghuni Deli Serdang adalah suku Melayu yang penamaan kabupaten ini juga diambil dari dua kesultanan, yaitu Melayu Deli serta Melayu Serdang, kemudian suku Batak Toba, Karo, dan Batak Simalungun di wilayah Selatan; ditambah beberapa suku pendatang yang dominan seperti dari suku Jawa, Minangkabau, Tionghoa, India dan lain-lain juga menempati kabupaten ini. Berdasarkan letak geografisnya Kabupaten Deli Serdang berada pada Kawasan Pantai Timur Sumatra Utara yang berbatasan langsung dengan Selat Malaka. Secara geografis Kabupaten Deli Serdang terletak di antara koordinat 2º57’’ sampai dengan 3º16’’ Lintang Utara, dan 98º33’’ sampai dengan 99º27’’ Bujur Timur. Ibu kota kabupaten ini berada di Kecamatan Lubuk Pakam.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Deli Serdang 2021, penduduk kabupaten ini berjumlah 1.931.441 jiwa (2020), Secara administratif Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 22 (Dua Puluh Dua) Kecamatan, 14 (Empat belas) Kelurahan dan 380 (Tiga ratus delapan puluh) Desa, dengan luas wilayah 249.772 ha (2.497,72 Km2). Kecamatan yang paling luas wilayahnya adalah Kecamatan Hamparan Perak yaitu seluas 23.015 ha atau sebesar 9,21% dari luas total Kabupaten Deli Serdang. Sedangkan kecamatan yang memiliki luas paling kecil adalah Kecamatan Deli Tua yaitu hanya seluas 936 ha atau sebesar 0,37% dari luas Kabupaten Deli Serdang.

Kabupaten Deli Serdang memiliki posisi yang sangat strategis, karena berbatasan langsung dengan Selat Malaka, sebagai salah satu daerah lintas pelayaran paling sibuk di dunia. Kabupaten ini mengelilingi 2 (dua) kota Utama di Sumatra Utara yaitu Kota Medan dan Kota Binjai. Dengan posisi strategis, sumber daya alam dan tenaga kerja yang dimiliki oleh Kabupaten Deli Serdang akan menjadi potensi yang dapat dikembangkan menjadi keunggulan yang kompetitif dalam menghadapi persaingan dalam menarik investor untuk mengembangkan usahanya di daerah ini dan sasaran lainnya dalam memasarkan produk/jasa yang dihasilkan. Kabupaten Deli Serdang merupakan suatu daerah yang memiliki kondisi areal pertanian yang luas, oleh karena itu Deli Serdang merupakan salah satu daerah yang memiliki kontribusi terbesar dalam produksi jagung di Sumatra Utara.

Perkembangan produksi tanaman jagung di Deli Serdang beberapa tahun belakangan ini telah menunjukkan peningkatan yang cukup berarti. Demikian juga perkembangan luas areal tanam cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini menunjukkan bahwa minat petani terhadap komoditas jagung di daerah ini telah mengalami peningkatan. Data produksi jagung di Kab. Deli Serdang tahun 2020 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi Jagung di Kab Deli Serdang Tahun 2020

Kecamatan	SRI			SR II			SR III			Jumlah		
	Panen (ha)	Prod (kw/ha)	Prod ton)	Panen (ha)	Prod (kw/ha)	Prod (ton)	Panen (ha)	Prod (kw/ha)	Prod (ton)	Panen (ha)	Prod (kw/ha)	Prod (ton)
G. Meriah	330	61.39	2.026	-	-	-	3	60.00	18	333	60.69	2.021
STM Hulu	463	65.17	3.017	-	-	-	196	60.88	1.193	659	63.03	4.153
Sibolangit	147	63.75	937	69	64.00	441	28	59.71	167	244	62.49	1.525
Kutalimbaru	3.862	61.31	23.678	2.421	65.00	15.735	2.822	63.70	17.976	9.105	63.34	57.666
Pancur Batu	1.421	65.95	9.373	62	57.79	358	548	63.66	3.488	2.031	62.47	12.687
Namorambe	777	60.43	4.696	722	64.12	4.629	564	62.86	3.545	2.063	62.47	12.887
Biru Biru	153	61.87	947	47	60.26	283	149	65.71	979	349	62.62	2.186
STM Hilir	3.377	61.41	8.456	247	61.43	1.517	274	62.12	1.702	1.898	61.65	11.701
Bangun Purba	310	61.55	1.908	-	-	-	236	65.83	1.554	546	63.69	3.478
Galang	11	62.22	69	6	61.47	37	10	62.00	62	27	61.90	167
Tanjung Morawa	399	61.78	2.465	337	62.23	2.097	672	61.35	4.122	1.408	61.79	8.699
Patumbak	198	61.35	1.215	268	61.06	1.637	83	63.66	528	549	62.02	3.405
Deli Tua	-	-	-	-	-	-	9	60.00	54	9	60.00	54
Sunggal	738	61.63	4.548	1.333	61.43	8.188	637	62.68	3.993	2.708	61.91	16.766
Hamparan Perak	50	60.20	301	388	60.38	2.343	135	65.08	879	573	61.89	3.547
Labuhan Deli	64	61.76	395	70	61.58	431	58	63.89	370	192	62.41	1.197
Percut Sei Tuan	2.345	60.25	14.129	3.645	61.18	22.301	1.918	62.45	11.979	7.908	61.30	48.473
Batang Kuis	452	61.60	2.785	350	60.27	2.109	370	60.88	2.253	1.172	60.92	7.140
Pantai Labu	102	61.21	624	61	60.55	369	37	55.85	206	200	59.20	1.183
Beringin	21	61.24	129	-	-	-	99	56.54	560	120	58.89	707
Lubuk Pakam	4	61.60	24	24	60.00	144	9	60.88	54	37	60.83	225
Pagar Merbau	5	61.30	31	-	-	-	-	-	-	5	61.30	31
Jumlah	**13.229**	**61.86**	**81.753**	**10.050**	**65.52**	**62.620**	**8.857**	**61.89**	**55.683**	**32.135**	**61.67**	**198.186**

Kecamatan Kutalimbaru dan Sunggal merupakan daerah cukup potensial dalam pengembangan usaha tani jagung. Limbah tanaman jagung terutama berupa batang, daun, kulit tongkol/janggel mencapai 1,5 kali bobot biji artinya saat ini Kab. Deli Serdang menghasilkan **198.186 ton** Jagung maka sekaligus diperoleh **297.279 ton** limbah yang dapat dijadikan pakan ternak, baik secara langsung maupun melalui pengolahan lebih dahulu.

Pemasaran

Pemasaran jagung dilaksanakan langsung menjual jagungnya ke pengepul dari pada menjual langsung kepada pedagang besar. Saluran distribusi yang menguntungkan dalam pemasaran jagung adalah saluran distribusi langsung tapi petani jagung tidak memilih saluran distribusi ini karena keterbatasan kemampuan untuk memasarkan sendiri jagung mereka ke pasar yang lebih menguntungkan. Sistem pemasaran jagung di Kawasan Kabupaten Deli Serdang berlangsung secara tidak efisien. (R Darmansyah et al. 2021) menunjukkan rantai pemasaran yang masih panjang, nilai elastisitas transmisi harga lebih dari satu, yaitu sebesar 4,53 yang menunjukkan bahwa pasar yang terjadi adalah pasar tidak bersaing sempurna.

Harga pasar ternak kambing mempunyai posisi yang cukup baik, bila dilihat dari kebutuhan konsumen dari tahun-ketahun cukup banyak, konsumen pada umumnya menginginkan ternak yang berbadan sehat sesuai dengan kebutuhan, secara selintas komoditas ternak kambing harga jual atau beli selalu fluktuatif cenderung berhubungan negatif dengan transmisi harga yang diterima oleh petani, semakin berfluktuatif harga ternak kambing akan semakin rendah transmisi harga konsumen kepada petani ternak dan semakin rendah pula harga ternak kambing yang diterima oleh petani, tetapi petani tidak merasa rugi selama pemeliharaan.

Rusdiana S et al. 2014 menyatakan bahwa skala usaha pemeliharaan ternak kambing diharapkan lebih dari 10 ekor/peterak sehingga keuntungan yang diperoleh petani akan lebih optimal dari setiap penambahan keuntungan perekornya. Populasi ternak di Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Tabel 3.

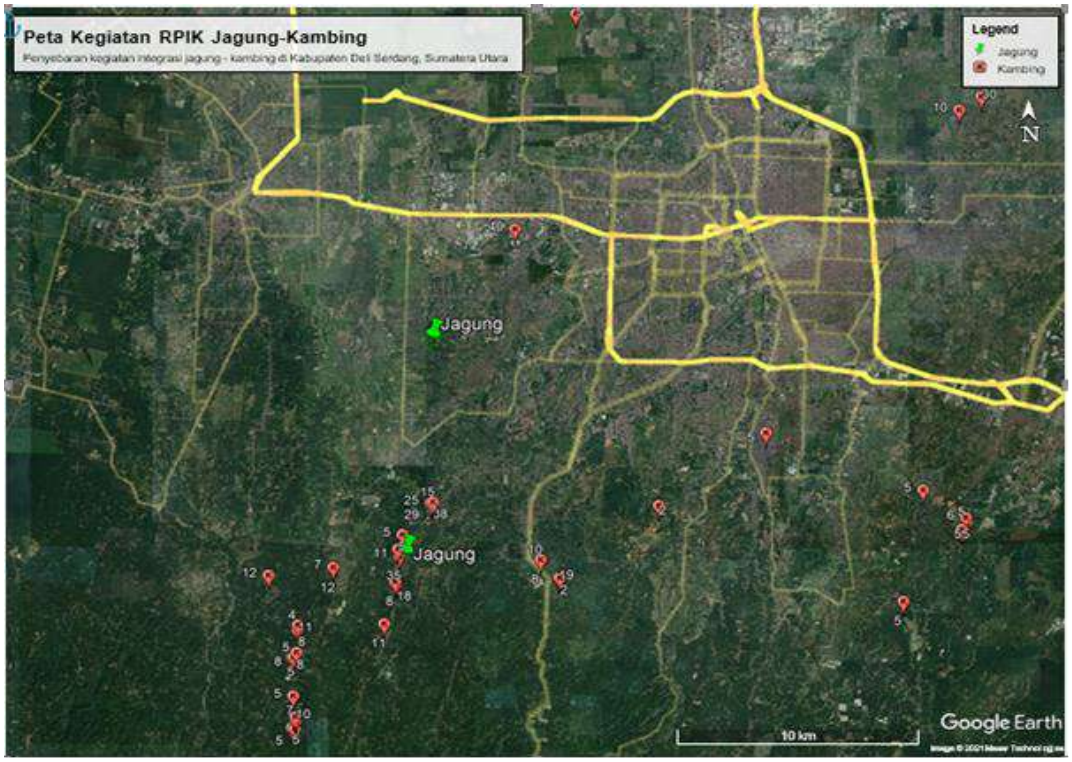
Tabel 3. Populasi ternak di Kabupaten Deli Serdang tahun 2020

No.	Kecamatan	Sapi Potong	Sapi Perah	Kambing	Domba
1	Gunung Meriah	213	-	16	91
2	STM Hulu	1.396	8	727	841
3	Sibolangit	1.057	15	1.470	8.582
4	Kutalimbaru	8.457	30	14.034	815
5	Pancur Batu	5.801	101	13.034	5.201
6	Namorambe	5.452	207	2.860	2.965
7	Biru-Biru	498	0	3.306	1.659
8	Stm Hilir	13.606	50	5.076	7.155
9	Bangun Purba	5.634	85	13.642	8.100

No.	Kecamatan	Sapi Potong	Sapi Perah	Kambing	Domba
10	Galang	4.886	55	4.784	12.287
11	Tanjung Morawa	3.741	130	8.953	10.431
12	Patumbak	9.557	35	8.727	11.772
13	Deli Tua	558	15	455	1.165
14	Sunggal	4.156	40	4.317	6.823
15	Hamparan Perak	21.364	130	15.507	24.090
16	Labuhan Deli	900	50	2.130	5.253
17	Percut Sei Tuan	7.309	101	12.800	15.091
18	Batangkuis	3.263	50	16	8.253
19	Pantai Labu	1.480	5	727	4.747
20	Beringin	2.611	10	1.470	3.617
21	Lubuk Pakam	705	0	14.034	280
22	Pagar Merbau	7.452	25	13.034	4.752
Jumlah	106.096	1.142	129.322	143.969	

4.2. Pelaksanaan kajian (RPIK6) Balitbangtan komoditas jagung-kambing

Lokasi Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK6) Balitbangtan dengan petani/peternak koperator Kemandirian Pakan berbasis sumber daya Lokal berada dapat dilihat pada peta berikut:



Gambar 1. Peta koperator RPIK6 tahun 2021

Sebaran lokasi berada pada 17 Desa 2 Kelurahan dengan 8 Kecamatan di Kabupaten Deli Serdang, Prov. Sumatra Utara.

Adapun karakteristik koperator Jagung – kambing RPIK6 berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel .4. Distribusi koperator berdasarkan kelompok umur

Kelompok umur	Jumlah petani	Persentase (%)
15-29	3	3
30-64	95	95
65 keatas	2	2
Jumlah	100	100

Distribusi kelompok umur petani yang menjadi koperator dalam RPIK6 yang paling banyak berada pada kelompok umur 30-64 tahun dengan rata-rata umur petani koperator. Secara umum, umur produktif dibagi menjadi kelompok yaitu kelompok umur 0-14 tahun, usia belum produktif, kelompok umur 15-64 tahun usia produktif, dan kelompok umur di atas 65 tahun usia tidak produktif. Usia produktif merupakan usia ideal untuk bekerja dan mempunyai kemampuan untuk meningkatkan produktivitas kerja serta memiliki kemampuan yang besar dalam menyerap informasi dan teknologi yang inovatif di bidang pertanian. Usia produktif tersebut merupakan usia ideal untuk bekerja dengan baik dan masih kuat untuk melakukan kegiatan-kegiatan di dalam usaha tani dan di luar usaha tani.

Kawasan Jagung-Kambing

Dalam kajian ini ada 22 ha tanaman jagung dilakukan pada 2 kawasan (10 ha pada lahan basah atau sawah. Kawasan lahan sawah berada di desa Sei Mencirim Kecamatan Sunggal. Kecamatan Sunggal merupakan salah satu lumbung tanaman padi dan jagung di Kabupaten Deli Serdang. Luas lahan sawah tadah hujan 197 ha dan sawah irigari 148 ha. (BPP Medan Krio, 2020). Pola tanam jagung dalam setahun Padi- Jagung- Padi. Varietas jagung yang ditanam dalam pelaksanaan RPIK adalah NASA 29, JH 29, JH 37 dan Jagung lokal di sela jagung hibrida sebagai penghasil biomasa dan jagung komposit (Sukmaraga, Bisma, Sri Kandi Ungu 1, Provit 1) sebagai penghasil jagung muda dan jagung pipil dengan produksi biomasa hijau. Sedangkan pada kawasan lahan kering seluas 67 ha berada di desa Sukarende Kecamatan Kutalimbaru pola tanam yang hanya menanam jagung sepanjang tahun. Di daerah ini ditanam jagung seluas 12 ha. Pada umumnya petani koperator menanam varietas pioneer Luas lahan dan produksi jagung koperator dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Luas lahan dan produksi Jagung koperator RPIK

No	Nama koperator	Luas lahan (m²)	Prodoksi sebelum RPIK	Produksi RPIK
1	Kuat	25,000	14800	12500
2	Budi Hermanto	2,000	1130	710
3	Armen	4,000	2400	2000
4	Cahaya	2,000	1200	790
5	Tukiran	5,000	3000	2900
6	Jonson	4,000	2500	2100
7	Marlon	4,000	2300	2000
8	Parliem	2,000	1100	900
9	Pairin	3,000	2000	1700
10	Tatok	4,000	2500	2100
11	Kristian	6,000	3500	3100
12	Sayang	4,000	2500	2100
13	Sadaarih	4,000	2600	2000
14	Gomos	2,000	1300	900
15	Naik	4,000	2700	2000
16	Jhon Kennedi	5,000	3000	2700
17	Malap	4,000	2500	2300
18	Leli Nopian	4,000	2700	2100
19	Budi Hermanto	2,000	1230	780
20	Jaswan	3,000	2000	2000
21	Ruslan Abidin	2,000	1300	1000
22	Julianto	5,000	3000	2800
23	Hilman Kudari	9,000	6000	5000
24	Pintaria Bangun	11,000	7100	5600
25	Thamrin Ginting	8,000	5600	5000
26	Masta	5,000	3000	2900
27	Perdamean Tarigan	4,500	2700	2550
28	Ido Ginting	4,500	2700	2500
29	Erwinta Ginting	16,000	12000	10600
30	Hendrikson Ginting	8,000	5000	4700
31	Hasil Ginting	5,000	3000	2800
32	Swasta Ginting	10,000	6100	5000
33	Roy Singarimbun	8,000	4900	4500
34	Ali Ginting	10,000	6300	5800
35	Sabar Menanti Marbun	3,000	2300	1750
36	Swasta Ginting	10,000	6100	5000

Produksi jagung yang dihasilkan petani, masih belum memanfaatkan biomassa jagung. Permasalahan tanaman jagung adalah istilah lokal mati gadis, hama ulat grayak (lalat bibit (*Atherigona oryzae*) dan penyakit yang menyerang tanaman jagung adalah bulai (*promosclerospora maydis*), bercak daun (*Bipolaris maydis* syn, hawar daun *Rhizoctonia solani*).

Potensi satu ekor kambing dewasa dalam menghasilkan urine sebanyak 2,5 liter/ekor/hari, sedangkan kotoran yang dihasilkan adalah 1 karung/ekor/2 bulan. Petani koperator P Jaswan yang memproduksi urine/kotoran, belum menyebar ke peternak lain. Llimbah urine dan padat kambing di aplikasikan ke tanaman jagung seluas 2 Ha di laksanakan didesa Sukarende Kec Kutalimbaru Kab Deli Serdang.

Pengembangan kambing berbasis kawasan

Populasi kambing potong di Kawasan berjumlah ±551 ekor. Dilakukan pengadaan 70 ekor induk kambing kacang lokal. Dikumpulkan pada satu tempat dibuat perlakuan dengan *seeder* lalu disebarkan pada 4 kelompok inti. Perkembangan kambing dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perkembangan kambing pada kelompok inti

Desa	Koperator	Jumlah kambing (ekor)	Pej Boer	Bunting
Sukarende	Firdaus	31	1	6
Perpenden	Julianus	40	2	10
Tiang layer	Sutarno	27	1	14
Tuntungan	Mudi	56	1	6

Sistem pemeliharaan kambing digembalakan (sistem exetensif), Permasalahan – permasalahan yang muncul dalam manajemen pemeliharaan belum ditangani dengan baik. Rata-rata kandang yang digunakan peternak adalah tipe panggung. Menurut peternak kandang tipe ini sangat cocok untuk diterapkan karena memudahkan perawatan, pengawasan dan pembersihan kotoran kambing. Kelebihan dari kandang panggung adalah kandang menjadi lebih bersih karena kotoran jatuh ke bawah. Kebersihan ternak lebih terjamin, lantai kandang selalu kering, kuman dan parasit serta jamur dapat ditekan.

Setelah pelaksanaan gelar teknologi mesin chopper dan mixer pada tanggal 8 Desember 2021 diberikan ke gapoktan usaha tani bersama Pengolahan biomassa tanaman jagung dengan Indigofera sebanyak ±1,5 ton diolah dijadikan silase untuk pakan ternak sedangkan mesin pengolah susu baru mulai berjalan pada akhir desember

4.3. Identifikasi potensi, peluang dan masalah

Hasil identifikasi potensi, peluang dan masalah dari focus groups disscussion (FGD) Dalam rangka kemandirian pakan kajian Dampak dan Pendampingan Teknologi Jagung-Ternak Kambing Spesifik Lokasi Yang Berkelanjutan berdasarkan analisis SWOT dapat dilihat pada gambar 2 berikut:

Eksternal / Internal	Peluang (O)	Ancaman (T)
	1.Jagung, biomassanya masih belum dimanfaatkan untuk pakan 2.Usaha ternak Kambing komersial masih kurang. 3.Permintaan pasar jagung dan kambing tinggi 4.Belum ada penampungan urine di kandang 5.Belum ada Pengolahan kotoran padat 6.Tanaman legum Indigofera dan kaliandra belum ada 7. Tanaman stenotaprom belum ada 8. Belum mengetahui tata cara yang baik dalam pemberian pakan, reproduksi, penempatan ternak dalam kandang 9. Belum ada koorporasi petani 10 Belum ada kelembagaan terpadu jagung-kambing 11. Belum ada kemitraan petani jagung - peternak kambing	1.Hama dan penyakit jagung dan kambing 2.Ketersediaan lahan untuk tanaman pakan terbatas 3.Ketersedian lahan pengembalaan terbatas 4.Kotoran kambing sebagai limbah yang merusak lingkungan 5.Alih fungsi lahan 6.Iklim / bencana alam sulit diprediksi
Kekuatan (S) 1. Tanaman jagung luas 2. Lahan jagung sudah intensif 3. Memelihara ternak kambing sudah menjadi kebiasaan yang turun temurun 4.Minat Bertani dan beternak tinggi 7 Kondisi iklim mendukung untuk bertanam jagung dan beternak kambing	Strategi (SO) 1.Memanfaatkan biomassa jagung untuk pakan dan memberikan dukungan berupa teknologi (silage,hay, complete feed) 2. Sistem usaha Pertanian Jagung ternak dan kambing komersial. 3. Pemanfaatan urine dan kotoran padat kambing sebagai pupuk organik 4. Memperbanyak tanaman legum dan rumput unggul. 5.Memperkenalkan tatacara yang baik dan benar dalam pemberian pakan, reproduksi dan penempatan ternak dikandang. 6.Membentuk koorporasi petani	Stretegi ST 1. Memberikan teknologi hama terpadu jagung 2. Sanitasi dan vaksinasi kambing secara rutin 3.Penerapan teknologi sistem integrasi jagung-kambing

	7.Membentuk kelembagaan terpadu jagung- kambing. 8. Membangun kemitraan jagung-kambing	
Kelemahan (W) 1. Sebagian besar sistem pemeliharaan kambing digembalakan 2. Beternak sebagai usaha sambilan bukan skala bisnis (bukan pendapatan utama) 3. Biaya bibit jagung dan ternak kambing mahal 4.Manajemen pemeliharaan ternak masih sederhana atau tradisional 5. Pada musim kering susah mencari pakan. 6 Pengetahuan petani jagung/peternak kambing rendah 3. Penggunaan teknologi jagung-kambing rendah	Strategi WO 1. Pemeliharaan kambing semi intensif 2. Beternak kambing skala bisnis 3.Pelatihan manajemen SUP jagung-kambing 4.Pelatihan petani pembuatan silase	Strategi WT 1.Beternak kambing skala bisnis 2.Tingkatkan SDM petani/peternak dengan cara: a. Perkenalkan teknologi tepat guna jagung-kambing. b. Sistem integrasi jagung-kambing.

Gambar 2. Analisis SWOT Jagung-Kambing

Rangkuti (2001) menyatakan bahwa analisis SWOT merupakan identifikasi yang bersifat sistematis dari faktor – faktor kekuatan dan kelemahan dalam Sistem integrasi Jagung-kambing serta peluang dan ancaman, lingkungan luar untuk menghasilkan empat jenis alternatif strategi yaitu: Strategi S-O = Merupakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang Strategi W-O = Merupakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan memanfaatkan peluang. Strategi S-T = Merupakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman. Strategi W-T = Merupakan strategi yang meminimalkan kelemahan untuk menghindari ancaman.

4.4. Introduksi Teknologi berbasis pendampingan yang partisipatif untuk keberkelanjutannya

4.4.1. Pendampingan Petani Dalam Pelaksanaan Temu Teknologi Dan Bimtek

4.4.1. a. Di Sukarende Kec. Kutalimbaru 6 September 2021

- Penggunaan PUTS dan PUTK untuk tanaman jagung PUPS untuk pupuk organik
- Prospek pengembangan tanaman jagung untuk pakan kambing (Suryono)
- Proses bisnis pemanfaatan pakan lokal biomassa jagung untuk ternak kambing Refli Sofyan Siregar SPt, MPt

4.4.1. b. Di Sukarende Kec. Kutalimbaru 30 September 2021

https://us02web.zoom.us/rec/play/mDRqLQrd0ZXjstrsKWETtgQYL4CtxbWfa1hpqnB9pgxC8aKuGWEjOcnh2jn_S2yK8BoKM7LgdJsZiYhZ.KDy0W90KVUb5FJay

passwood: 69XV!L0s

- Temu teknologi pelaksanaan panen jagung Nasa 29 (Sri Haryani Sitindaon Spt MPt)
- Tanam jagung dengan peningkatan kualitas pupuk organik menggunakan urine dan kotoran kambing (Dr. Ir. Yulia Pujiharti, M.Si.)
- Proses pembuatan silase dari biomassa jagung (Dr Simon Ginting).
- Pengendalian hama dan penyakit tanaman jagung (Dr Evawati Sri Ulina SP MAgr)
- Budi daya dan pengembangan jagung (Dr Siti Maryam Harahap SP MSi)

4.4.1. c. Pelaksanaan BPP Medankrio Kec. Sunggal 30 Oktober 2021

- Uji rasa 5 varietas jagung komposit
- Pemupukan berimbang untuk Peningkatan kesuburan tanah (Dr Siti Fatimah Batubara SP. MSi.)
- Peningkatan kualitas pupuk organik dari kotoran kambing

4.4.1. d. Pelaksanaan di BPP Medankrio Kec. Sunggal 1 Oktober

- Pakan kambing, Optimasi lahan berbasis tumpeng sari jagung (Dr. Wasito)
- Prospek pengembangan tanaman jagung untuk pakan kambing (Suryono)
- Proses bisnis pemanfaatan pakan local biomassa jagung untuk ternak kambing (Refli Sofyan Siregar SPt. MPt.).
- Budi daya dan pengembangan tanaman pakan (rumput dan leguminosa)
- Pendampingan pemberian leguminosa lokal lamtoro untuk pakan kambing

4.4.1. e. Pelaksanaan di Kec. Percut Sei Tuan 7 Desember 2021

- Peresmian unit produksi pengolahan susu kambing Kapuslitbangnak
- Gelar teknologi alsintan (mesin pengolahan susu) Miskiyah SPt. MP
- Manajemen pengendalian penyakit dan sanitasi pada kambing drh Indrawati MSc.
- Manajemen pembibitan kambing Dr Eko Handiwirawan MSi.

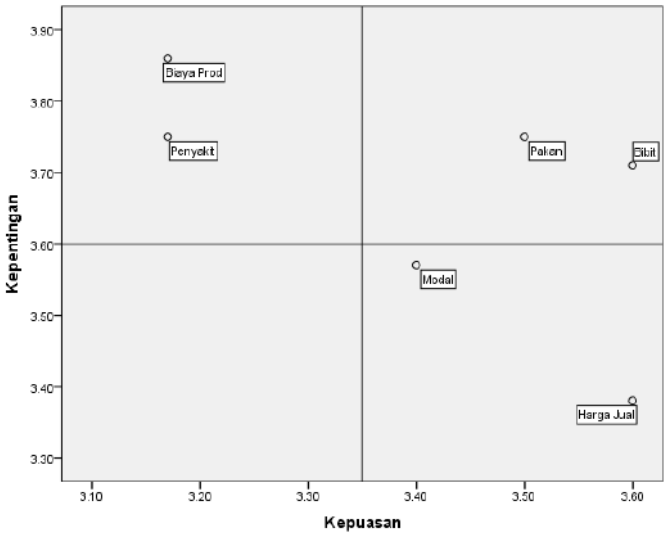
4.4.1. f. Pelaksanaan di Sukarende Kec. Kutalimbaru 8 Desenber 2021

- Gelar teknologi alsintan (mesin pencacah/*chopper*) Yan Yan Achmad hoesen STP MSi.
- Pengolahan biomassa hasil samping jagung untuk pakan kambing Dr. Simon Petrus Ginting M.Si.

- *Management* pengendalian penyakit dan sanitasi pada kambing drh. Indrawati Sendow MSc.
- *Management* pembibitan kambing Dr Eko Handiwirawan MSi.

4.5 Dampak awal introduksi inovasi teknologi Jagung-Kambing.

4.5.1 *Importance Performance Analisis* (IPA)



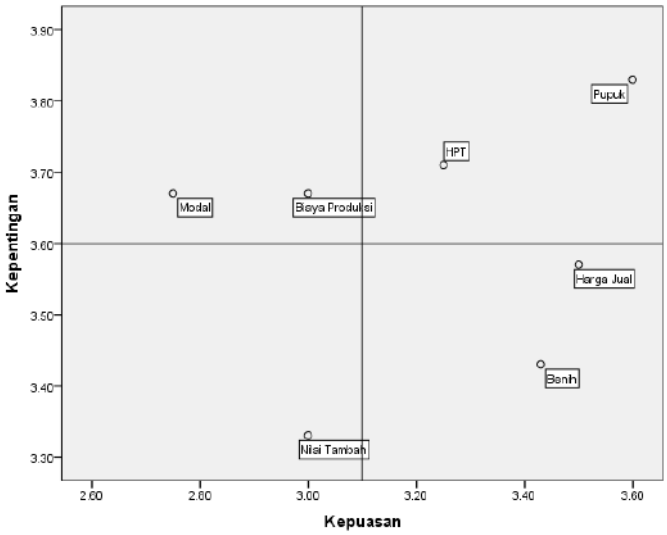
Gambar 3. Persepsi petani terhadap budi daya Teknis Kambing

Secara teknis, budi daya kambing perlu perbaikan pada kuadran 1, di mana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan penyakit.

Kuadran 2 (tingkat kepentingan tinggi, kepuasan tinggi) : pakan, bibit.

Kuadran 3 (tingkat kepentingan rendah, kepuasan rendah): -

Kuadran 4 (tingkat kepentingan rendah, kepuasan tinggi): Harga Jual dan modal



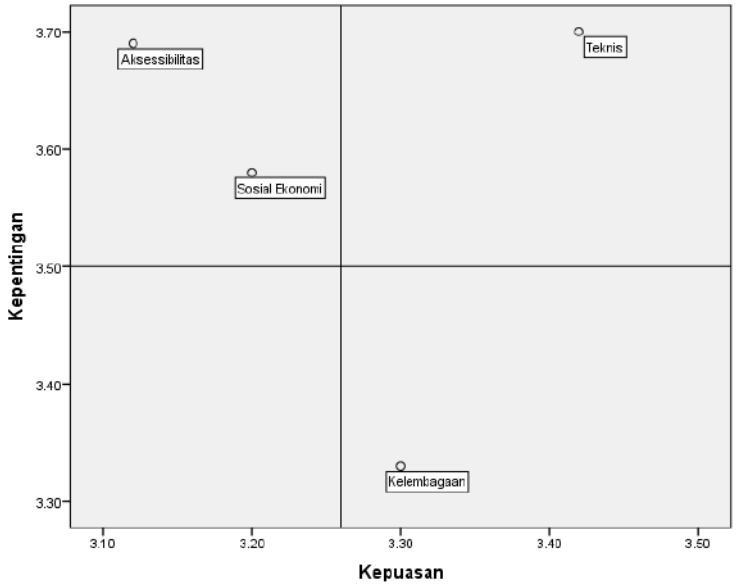
Gambar 4. Persepsi Petani Terhadap Budi daya Teknis Jagung

Secara teknis, budi daya jagung perlu perbaikan pada kuadran 1, di mana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan modal.

Kuadran 2 (tingkat kepentingan tinggi, kepuasan tinggi): HPT dan pupuk

Kuadran 3 (tingkat kepentingan rendah, kepuasan rendah): Nilai tambah

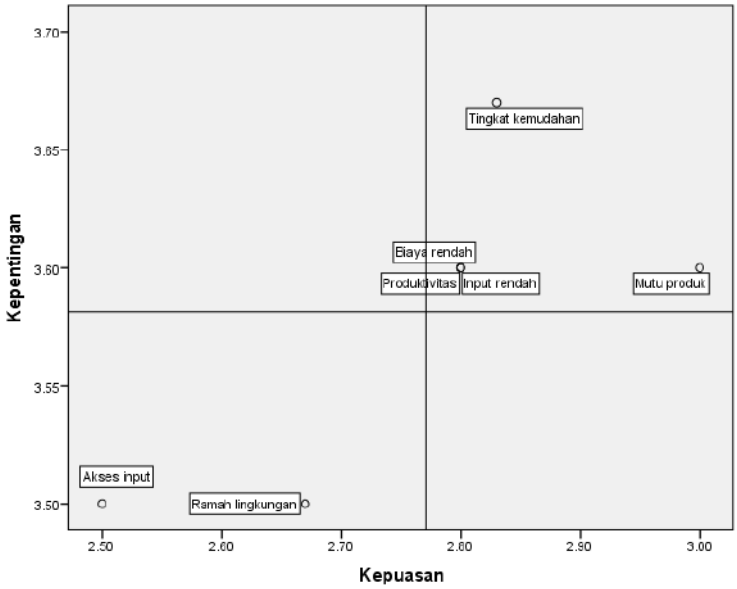
Kuadran 4 (tingkat kepentingan rendah, kepuasan tinggi): Harga Jual dan benih



Gambar 5. Persepsi Petani Terhadap Teknologi Eksisting Integrasi Jaguung-Kambing

Diagram ini menggambarkan persepsi petani terhadap teknologi jagung-kambing secara menyeluruh berdasarkan kategori aksessibilitas, sosial ekonomi, teknis, dan kelembagaan.

Kategori yang perlu diperbaiki adalah bidang sosial ekonomi dan aksesibilitas yang berada di kuadran 1.



Gambar 6. Preferensi Teknologi Petani

Diagram ini menggambarkan preferensi petani sebagai perbaikan teknologi yang dapat dilakukan. Diagram tersebut menggambarkan preferensi petani terhadap teknologi yang mudah diaplikasikan, memiliki mutu yang tinggi, input rendah dan biaya rendah

V. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- Lokasi pengkajian kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal. Komoditas Jagung - Ternak Kambing dilaksanakan pada 17 desa 2 Kelurahan, 8 Kecamatan di Kab Deli Serdang Prov Sumatra Utara
- Identifikasi potensi, peluang dan masalah menggunakan analisis SWOT strategi SO (Kekuatan-Peluang) menunjukkan bahwa yang perlu dilakukan adalah sbb.
  1. Memanfaatkan biomassa jagung untuk pakan dan memberikan dukungan berupa teknologi (*silage*, *hay*, *complete feed*),
  2. Sistem Usaha Pertanian Jagung dan ternak kambing berbasis teknologi,
  3. Pemanfaatan *urine* dan kotoran padat kambing sebagai pupuk organik,
  4. Memperbanyak tanaman legum dan rumput unggul,
  5. Memperkenalkan tatacara yang baik dan benar dalam pemberian pakan, reproduksi dan penempatan ternak dikandang,
  6. Membentuk koorporasi petani,
  7. Membentuk kelembagaan terpadu jagung-kambing,
  8. Membangun kemitraan jagung-kambing
- Introduksi teknologi berbasis pendampingan yang partisipatif dilaksanakan Enam (6) kali pertemuan yang dihadiri oleh petani jagung dan peternak kambing.
- Analisis IPA Secara teknis, budi daya kambing perlu perbaikan pada kuadran 1, di mana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan penyakit.
- Secara teknis, budi daya jagung perlu perbaikan pada kuadran 1, di mana tingkat kepentingan tinggi namun tingkat kepuasannya masih rendah. Indikator yang berada di kuadran tersebut adalah biaya produksi dan modal.
- Persepsi petani terhadap teknologi jagung-kambing secara menyeluruh berdasarkan kategori aksessibilitas, sosial ekonomi, teknis, dan kelembagaan.
- Kategori yang perlu diperbaiki adalah bidang sosial ekonomi dan aksessibilitas yang berada di kuadran 1.

Saran

Dalam rangka menuju kemandirian pakan ternak, dengan memanfaatkan biomassa jagung dan pakan lokal lainnya untuk pakan kambing sangat perlu adanya pendampingan agar mesin yang diberikan berjalan sesuai dengan kapasitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik Deli Serdang. 2021

Badan Litbang Pertanian. 2011. Panduan Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC). Panduan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Darmansyah R, Handayani L, Novian N. 2021. Analisis Usaha tani Dan Sistem Pemasaran Jagung Hibrida Di Kecamatan Patumbak Kabupaten Deli Serdang. Jurnal Agro Nusantara. Vol 1 no2 tahun 2021.

Hikmat H. 2001. Strategi Pemberdayaan Masyarakat. Bandung (Indonesia): Humaniora Utama Press.

Ife JW. (1995). Community Development: Creating Community Alternatives, Vision, Analysis and Practice. Melbourne (Australia): Longman.

Jamasy O. 2009. Memahami Maknas Pendampingan, Community development dan Community Organizing. http://comdevcentre.wordpress.com,

Pakpahan A. 2004. Menggugat Petani. Jakarta (Indonesia): Penerbit Max Havelaar Indonesia Foundation.

Rusono N, Sunari A, Muharam A, Avianto N, Martino I, Susilawati, Tejaningsih, Hadi PU. 2014.

Rangkuti F. 2001. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis – Reorientasi Konsep Perencanaan Strategi Untuk Menghadapi Abad 21. Jakarta.

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Jakarta (ID): Direktorat Pangan dan Pertanian Bappenas.

Sari M. 2016. Pemanfaatan Limbah Jagung Untuk Pembuatan Biskuit Pakan Hijauan di Kecamatan Lima Kaum Batusangkar. Journal of Sainstek. 8(2):166-172.

Kabumaini NE, Tjetjep SR. 2010. Jagung Pun Menjadi Agung. Bandung (ID): PT Puri Delco.

Malian AH. 2004. Analisis Ekonomi Usaha tani dan Kelayakan Finansial Teknologi pada Skala Pengkajian. Makalah Disajikan dalam Pelatihan Analisa Finansial dan Ekonomi bagi Pengembangan Sistem dan Usaha tani Agribisnis Wilayah, Bogor, 29 November – 9 Desember 2004. Bogor (Indonesia): Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian.

Swastika DKS. 2004. Beberapa Teknik Analisis Dalam Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol 7 Nomor 1. Bogor (Indonesia): Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian. hlm. 90 – 103.

Lampiran:

FOTO Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal

Deli Serdang, North Sumatra, Indonesia
Percut Sei Tuan 1, Deli Serdang
Lat: 3°38'7"N, Long 98°45'22"E
07/12/21 08:53 AM
BANTUAN
Selamat Datang
Peserta Gelar Teknologi dan Bimbingan Teknis

Banten

Kajian Budi daya Jagung dan Legume Mendukung Pengembangan Ternak Domba di Provinsi Banten

Maureen Chrisye Hadiatry[1], Ismatul Hidayah[1], Yuti Giamerti[1], Wisri Puastuti[2], Resmayeti Purba[1], Viktor Siagian[1], Pepi Nur Susilawati[1], Silvia Yuniarti[1], Tian Mulyaqin[1], Hijriah Mutmainah[1], Eka Yuli Susanti[1], Ahmad Muhtami A[1], Rika Jayanti Malik[1], Asep Sutiawan[1], Nurjum'atti[1]

[1]BPTP Banten
[2]Balai Penelitan Ternak

mchris0501@yahoo.co.id

Ringkasan

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) merupakan Program Prioritas Unggulan (PPU) Badan Litbang Pertanian. Berdasarkan hasil survey yang telah dilaksanakan oleh Tim RPIK Provinsi Banten, telah dipilih lokasi utama kegiatan untuk komoditas jagung dan ternak domba yaitu berada pada Kelompok Tani Karya Tani, desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Selanjutnya, terdapat dua lokasi pengembangan lainnya, yaitu: 1. Untuk komoditas jagung: Kelompok Tani Indah Tani 1, desa Cemplang, Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang; dan 2. Untuk komoditas domba: Kelompok Tani Bina Mandiri, desa Sukamaju, Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang.

Kajian budi daya jagung dilaksanakan dalam bentuk demfarm. Luas demfarm jagung 16 ha yang terdiri dari dari 10 ha di Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang dan 6 ha di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Varietas jagung komersil produksi swasta yang digunakan pada kegiatan ini adalah NK 212 dan Bisi 18. Selanjutnya, varietas jagung keluaran Badan Litbang Pertanian yang digunakan adalah Nasa 29 dan JH 37. Dalam luasan tersebut terdapat dua plot pengujian yaitu plot pengujian BioSINTA (2.000 m2) yang dilaksanakan di lokasi Kecamatan Jawilan dan Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang dan plot pengujian paket teknologi (3.500 m2) yang dilaksanakan di Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang. Pada kegiatan ini, dilaksanakan juga kajian sistem tanam legum Indigofera (Indigofera zollingeriana) yang ditumpangsarikan dengan rumput Odot (Pennisetum purpureum cv Mott), serta penanaman massal legume Indigofera di lokasi Kecamatan Anyar. Dalam rangka meningkatkan pengetahuan petani/peternak, dilaksanakan Bimbingan Teknis (Bimtek) terkait dengan teknologi budi daya jagung untuk petani/peternak di Kecamatan Jawilan dan Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang.

Dari pelaksanaan demfarm budi daya jagung, didapatkan bahwa pada umur 3 MST, varietas Nasa-29 memiliki tinggi tanaman lebih pendek dan jumlah daun lebih sedikit dibandingkan dengan varietas lainnya yang digunakan dalam kegiatan. Perbedaan sifat agronomis tersebut disebabkan oleh karakteristik genotif dari masing-masing varietas yang berinteraksi dengan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Selanjutnya, terkait dengan sistem tanam, pertumbuhan tanaman jagung yang menggunakan sistem tanam tanpa olah tanah memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagung yang ditanam menggunakan sistem tanam olah tanah sempurna. Pada plot pengujian BioSINTA, didapatkan bahwa varietas JH-37 dan Nasa-29 memiliki daya tumbuh yang rendah dibandingkan dengan NK-212 dan Bisi-18. Hal ini diduga karena kedua varietas tersebut memerlukan kondisi yang optimal untuk pertumbuhannya. Pada plot pengujian paket teknologi, kisaran daya tumbuh pada varietas NK-212 dan Bisi-18 antara 87-98%. Selanjutnya, pada parameter tinggi tanaman dan jumlah daun yang diamati pada umur 3 MST, belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan pada setiap perlakuan paket teknologi. Pada kajian sistem tanam legum, didapatkan bahwa daya tumbuh Indigofera dan Odot pada setiap perlakuan cukup tinggi (>90%). Bila dilihat dari parameter pertumbuhan, didapatkan hasil sementara bahwa perlakuan tanam dengan 3 baris Odot dan 2 baris Indigofera memberikan hasil terbaik yang ditunjukkan dari jumlah batang dan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Terkait dengan pelaksanaan Bimtek, didapatkan bahwa pelaksanaan bimtek secara signifikan meningkatkan pengetahuan petani/peternak peserta bimtek.

Kata Kunci: Budidaya jagung, Budi daya legume, Pengembangan domba

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Salah satu model integrasi tanaman ternak yang dapat dikembangkan di provinsi Banten adalah integrasi jagung dan domba. Hal ini mengingat potensi areal lahan kering cukup tinggi di wilayah provinsi Banten. Jagung adalah komoditas pangan nasional kedua setelah padi. Peran penting jagung selain sebagai bahan pangan pokok juga banyak dimanfaatkan untuk pakan ternak serta kebutuhan industri lainnya.

Jagung merupakan sumber pakan yang sangat baik bagi ternak domba karena kandungan karbohidrat dan protein yang ada didalamnya. Selain itu, biomasa tanaman jagung (brangkasan tanaman dan kelobot) dapat menjadi pakan alternatif ternak domba. Jagung pada umumnya ditanam di lahan kering pada musim hujan atau di lahan sawah pada musim kemarau.

Pengembangan jagung di Provinsi Banten semakin meningkat sejak tahun 2017 dengan adanya Program Korporasi Komoditas Jagung di Kabupaten Lebak. Selanjutnya di Kabupaten Serang, program korporasi komoditas jagung juga sudah mulai dirintis dengan fokus kegiatan berada di Kec. Anyar dan Kec. Jawilan.

1.2. Dasar Pertimbangan

Sampai dengan saat ini, sistem integrasi jagung-domba di Provinsi Banten, masih belum diaplikasikan secara meluas oleh petani/peternak. Hal ini disebabkan antara lain: 1) sistem pemeliharaan yang cenderung menggantungkan penyediaan pakan hanya dari rumput lapang, 2) minimnya pengetahuan peternak terkait dengan teknologi pengolahan pakan ternak sehingga pemanfaatan hasil samping pertanaman jagung untuk pakan ternak kurang maksimal, 3) minimnya minat peternak untuk membudi dayakan tanaman pakan ternak secara khusus (rumput dan legume), dll.

Dalam rangka mendukung pengembangan ternak domba di Provinsi Banten, diperlukan kajian secara komprehensif terkait dengan sistem integrasi jagung-domba.

1.3. Tujuan

Tujuan tahunan

Tujuan tahunan pada tahun anggaran 2021 adalah:

a. Untuk memperoleh paket teknologi budi daya jagung spesifik lokasi.
b. Untuk memperoleh komponen teknologi budi daya legume hijauan pakan ternak spesifik lokasi.

c. Untuk meningkatkan pengetahuan petani/peternak terkait dengan budi daya jagung dan legume hijauan pakan ternak melalui pelatihan/bimtek.

Tujuan jangka panjang

Adapun tujuan jangka panjang dari kegiatan ini adalah untuk mendapatkan model pengembangan budi daya ternak domba berbasis kemandirian pakan yang berasal dari sumber daya lokal di Provinsi Banten

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Keluaran tahunan

Keluaran tahunan yang diharapkan pada tahun anggaran 2021 ini adalah:

a. Diperolehnya paket teknologi budi daya jagung spesifik lokasi.
b. Diperolehnya komponen teknologi budi daya legume hijauan pakan ternak spesifik lokasi.
c. Peningkatan pengetahuan petani/peternak terkait dengan budi daya jagung dan legume hijauan pakan ternak melalui pelatihan/bimtek.

Keluaran jangka panjang

Adapun keluaran jangka panjang dari kegiatan ini adalah terciptanya model pengembangan budi daya ternak domba berbasis kemandirian pakan yang berasal dari sumber daya lokal di Provinsi Banten.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Penerima manfaat ini adalah petani jagung/peternak domba di Provinsi Banten. Kajian ini diharapkan memberikan dampak positif bagi petani/peternak. Dalam hal ini, petani/peternak mampu mengelola sistem pertanian secara terintegrasi antara komoditas tanaman pangan dan komoditas ternak sehingga dapat berkelanjutan.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka teoritis

Sistem integrasi tanaman ternak merupakan salah satu solusi dalam penyediaan pakan ternak berkelanjutan mengingat semakin terbatasnya ketersediaan lahan untuk penanaman hijauan. Dalam sistem integrasi tanaman, produk dan hasil samping suatu dapat digunakan untuk komponen lainnya (Jayanthi et al., 2008). Sebagai contoh, pada integrasi padi dan ternak sapi, pemanfaatan hasil samping padi berupa jerami padi yang dapat digunakan untuk pakan sapi. Dari pertanaman padi seluas satu hektar, dapat dihasilkan jerami segar 12-15 ton/musim. Bila jerami tersebut difermentasi, didapatkan jerami fermentasi sebanyak 5-8

ton/ha yang dapat digunakan untuk pakan sapi potong sebanyak 2-3 ekor/tahun (Haryanto et al., 2002). Selanjutnya, kotoran sapi digunakan sebagai pupuk organik dalam pertanaman padi, di mana setiap ekor sapi dewasa dapat menghasilkan 4-5 kg pupuk organik/hari (Diwyanto dan Hariyanto, 2002).

Terkait dengan potensi lahan kering yang ada di Provinsi Banten, salah satu sistem integrasi tanaman ternak yang dapat dikembangkan adalah integrasi tanaman jagung dan ternak domba. Menurut data BPS (2021), Provinsi Banten memiliki luas lahan kering seluas 309.695 ha yang terdiri dari lahan tegal/kebun (155.922 ha), lahan ladang (81.599 ha) dan lahan kering yang sementara tidak diusahakan (72.174 ha). Sementara luas panen jagung tahun 2021 di Provinsi Banten adalah 16.676 ha. Terdapat tiga kabupaten di Provinsi Banten dengan luasan panen jagung tertinggi, yaitu Kabupaten Pandeglang (9.581 ha), Kabupaten Lebak (5.763 ha) dan Kabupaten Serang (1.227 ha). Jika dilihat dari populasi ternak domba di Provinsi Banten, pada tahun 2019 populasi ternak ternak domba tercatat sebesar 466.161 ekor. Berdasarkan penyebaran ternak domba di Provinsi Banten, jumlah terbesar terdapat di Kab. Pandeglang yakni 209.654 ekor (45,0%) dan kedua di Kab. Serang yakni 141.298 ekor (30,3%) dan ketiga di Kab. Lebak yakni 82.946 ekor (17,8%) (BPS, 2020). Usaha ternak domba merupakan usaha ternak tradisional bagi masyarakat petani di Provinsi Banten dan Indonesia dan sebagai usaha sampingan yang berguna sebagai sumber keuangan manakala petani atau masyarakat memerlukan uang kontan untuk membeli kebutuhan rumah tangga (Rusdiana dan Praharani, 2015).

2.2. Hasil-hasil penelitian/pengkajian terkait

Salah satu cekaman pada budaya jagung di Provinsi Banten adalah cekaman kekeringan. Penggunaan teknologi budi daya jagung yang dikombinasikan dengan toleransi terhadap kekeringan sangat penting dilakukan untuk meningkatkan produksi dan produktivitas. Teknologi yang dapat dikembangkan dapat berupa varietas toleran kekeringan maupun teknologi budi dayanya. Menurut Suwardi dan Azrai (2013), pengembangan jagung toleran kekeringan merupakan salah satu cara dalam meningkatkan produksi jagung di lahan kering. Budi daya jagung pada lahan kering juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan pembenah tanah yang mampu mempertahankan kelemababan tanah. Salah satunya adalah dengan aplikasi Biochar, yang banyak memberikan efek positif bagi tanaman. Kegunaan biochar antara lain dalam kemampuan memegang air tanah (Krisnakumar et al. 2014; Nurida et al. 2015), kemampuan dalam menjaga kegemburan tanah, mencipakan lingkungan yang kondusif bagi mikroorganisme tanah, serta meningkatkan kapasitas tukar kation (Nurida et al. 2015).

Kementerian Pertanian telah melakukan berbagai upaya dalam peningkatan produktivitas jagung, diantaranya adalah melalui teknologi budi daya jagung, yang dapat meningkatkan produktivitas lebih dari 10 juta ton/ha. Komponen teknologi yang direkomendasikan meliputi: 1) varietas unggul, 2) benih bermutu, 3) penyiangan lahan dan penanaman, 4) pemupukan dan penyiangan, 5) pengairan, 6) pengendalian hama dan penyakit, 7) panen (Balitsereal, 2019).

Teknologi lainnya adalah dengan pemberian unsur hara mikro seperti unsur silikat (Si) yang akan berpengaruh positif terhadap toleransi kekeringan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa Si berpengaruh dalam dalam meningkatkan laju fotosintesis dan resistensi tanaman terhadap cekaman biotik (serangan hama dan penyakit) dan abiotik (kekeringan, salinitas, alkalinitas, dan cuaca ekstrim) (Balai Penelitian tanah, 2010)

Susilawati (2020) melaporkan bahwa kegiatan Kawasan Pertanian berbasis Inovasi di wilayah korporasi komoditas jagung yaitu di Kec. Gunung Kencana, Kabupaten Lebak telah dapat merintis sub model budi daya sebagai kawasan inovasi teknologi. Pada tahun 2020 inovasi yang dirintis adalah inovasi pemupukan *rock phosphate* dan sistem tanam *zigzag*. Inovasi teknologi dengan menggunakan rockphosphate+zigzag mampu meningkatkan produktivitas pipilan kering sebesar 5638 kg/ha dan lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi SP-36 (4676 kg/ha) juga dengan cara petani (3665 kg/ha).

Terkait dengan pemanfaatan jagung sebagai pakan, biomasa tanaman jagung berupa batang dan daun dengan atapun tanpa buah jagung muda (tebon jagung), kulit buah jagung (klobot) dan tongkol jagung (janggel) dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia (Umiyasih dan Wina, 2008). Estimasi jumlah hasil samping tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak adalah 1,5 kali bobot biji, yaitu bila dihasilkan 8 ton biji per ha maka dapat diperoleh 12 ton hasil samping yang dapat dijadikan pakan domba (Faesal 2013). Pengolahan hasil samping jagung untuk pakan ternak dapat berupa hay, silase, amoniase atau dijadikan bahan baku pembuatan makanan ternak yang dipadatkan. Tujuan pengolahan ini antara lain untuk memperpanjang masa simpan, meningkatkan palatabilitas maupun peningkatan nutrisi biomasa tersebut sebagai pakan ternak. Pengolahan dalam rangka memperpanjang masa simpan dilaksanakan pada saat musim panen jagung di mana ketersediaan biomasa jagung yang melimpah untuk disimpan dan digunakan pada saat musim kering ataupun apabila kekurangan stok pakan (Umiyasih & Wina 2008).

Selain pemberian jenis rumput-rumputan sebagai sumber asupan energi, pemberian jenis tanaman *legume* dalam pakan domba diperlukan sebagai sumber asupan protein. Dibandingkan dengan menggunakan konsentrat komersil, pemanfataan tanaman legume sebagai sumber protein pada pakan domba lebih terjangkau bagi peternak kecil. Berbagai jenis tanaman legume yang dapat dimanfaatkan dalam pakan ternak ruminansia antara lain indigofera (*Indigofera zollingeriana*), lamtoro taramba (*Leucaena leucocephala* cv Tarramba),

gamal (*Gliricidia sepium*), kembang telang (*Clitoria ternatea*) maupun jenis tanaman kacang-kacangan lainnya (*Arachis* sp.) (Ginting et al., 2012; Prawiradiputra et al., 2006). Legume hijauan pakan ternak sebagai sumber protein bagi hewan memiliki potensi yang cukup tersedia di Provinsi Banten, namun kurang mendapat perhatian dari petani khususnya dalam pengembangan budi dayanya.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan (Kerangka Pemikiran)

Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan secara terpadu, integratif dan partisipatif. Pendekatan terpadu yaitu memadukan berbagai komponen teknologi dalam budi daya jagung dan legume serta budi daya ternak domba dalam satu kegiatan besar (RPTP). Berbagai komponen teknologi tersebut diintegrasikan menjadi satu sistem integrasi jagung-domba yang didalamnya terjalin keterpaduan input-output yang berkelanjutan. Kegiatan ini juga dilaksanakan secara partisipatif, yaitu melibatkan kelompok peternak untuk berpartisipasi dan berperan aktif dalam perancangan, pelaksanaan, evaluasi dan perumusan paket teknologi.

Adapun tahapan kegiatan meliputi: (1) Koordinasi, sinergi kegiatan dan konsultasi dengan instansi terkait seperti Dinas Pertanian dan Peternakan lingkup provinsi Banten, Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi, IPB University, dll; (2) Penentuan kelompok peternak kooperator; (3) Budi daya jagung dan legume; (4) Pelatihan petani/peternak (Bimtek/kelas belajar); (5) Penyusunan laporan berupa laporan kegiatan yang telah dilaksanakan selama 1 tahun kegiatan.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan meliputi: (1) Kegiatan kajian yang dilaksanakan meliputi kajian budi daya jagung dan legume dalam rangka penyediaan biomassa untuk pakan ternak domba; (2) Kegiatan pelatihan/bimtek bagi petani/peternak, (3) Kegiatan pelaporan kegiatan berupa laporan teknis kegiatan yang meliputi laporan progres kegiatan bulanan, laporan tengah tahun kegiatan dan laporan akhir dan laporan administrasi keuangan.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan adalah benih jagung dan legume pakan ternak, pupuk kandang, pupuk kimia dan lain-lain. Adapun alat yang digunakan dalam pengkajian ini terdiri dari timbangan, cangkul, ajir, tali, meteran, sepatu boot, alat tulis dan lain-lain.

Waktu dan Tempat

Kajian dilaksanakan dari Mei hingga Desember 2021. Lokasi pengkajian dilaksanakan di Provinsi Banten.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Kajian Budi daya Jagung dan Legume

a. Kajian Budi Daya Jagung

Kajian budi daya jagung dilaksanakan dalam bentuk demplot. Luas demplot jagung 16 ha. Dalam luasan tersebut terdapat dua plot pengujian yaitu plot pengujian BioSINTA (2.000 m^2) dan plot pengujian paket teknologi (3.500 m^2). Kedua plot kajian tersebut menggunakan rancangan percobaan Nested/Tersarang.

Untuk kajian BioSINTA, terdapat 2 faktor yaitu varietas (NK 212, Bisi 18, Nasa 29, dan JH 37) dan dosis BioSINTA (0%, 2,5%, 5% dan 7,5%). Aplikasi BioSINTA yaitu 20 HST (20%), 35 HST (40%) dan 50 HST (40%).

Untuk kajian paket teknologi, terdapat tiga paket yang dikaji yaitu paket budi daya jagung eksisting, paket budi daya jagung rekomendasi PTT dan paket budi daya jagung perbaikan. Komponen teknologi yang diterapkan berdasarkan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) jagung (Balitbangtan, 2008).

Rincian kegiatan teknis yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

Penyiapan lahan

- Pada lahan kering dilakukan olah tanah sempurna.
- Lahan dibersihkan dari sisa-sisa tanaman dan jika ada gulma dapat mengganggu pengolahan tanah dapat diberikan herbisida kontak untuk mempercepat pengolahan tanah.

Pengolahan tanah

- Tanah diolah dengan olah tanah sempurna.
- Pada lahan kering, saluran drainase diperlukan untuk memantus air dari areal pertanaman pada musim hujan.
- Alur dibuat saat penyiangan pertama dan dibuat setiap 2 baris tanaman.
- Saluran drainase dibuat pada saat penyiangan pertama dengan menggunakan cangkul.

Pemberian bahan organik

- Bahan organik diperlukan untuk memperbaiki kesuburan tanaman. Bahan organik yang diberikan adalah pupuk kandang. Pupuk organik diaplikasikan sebagai pupuk

dasar (5-7 hari sebelum tanam) yang diberikan pada saat pengolahan lahan atau sebagai penutup lubang tanam.

Benih

- Benih yang digunakan adalah Hibrida.
- Benih yang diperlukan berkisar 25 kg/ha dengan daya kecambah lebih dari 95% (3 hari saat pengujian kecambah).
- Sebelum ditanam, benih diberi perlakuan *seed treatment* dengan 2 g Metalaksil setiap 1 kg benih (2 g Metalaksil/Ridomil dicampur dengan 10 ml air dan diaduk merata, kemudian masukkan benih sebanyak 1 kg, lalu aduk secara merata dan kering anginkan). Perlakuan benih ini dilakukan pada benih yang belum dicampur dengan fungisida.

Penanaman

- Penanaman benih dilakukan menggunakan alat tanam jagung dengan sistem double row pada plot perlakuan BioSINTA dengan jarak tanam 25 x 40 x 80 cm. Selanjutnya, pada plot lainnya, penanaman benih dilakukan menggunakan alat tanam jagung dengan sistem single row dengan jarak tanam 80 x 20 cm. Jumlah benih pada lubang tanam 2 biji/lubang.
- Sebagai penutup lubang tanam gunakan pupuk kandang sebanyak satu genggam (sekitar 70-100 g).
- Dalam budi daya jagung tidak dianjurkan melakukan penyulaman untuk benih-benih yang tidak tumbuh dengan penanaman benih baru, hal ini akan menyebabkan bervariasinya pertumbuhan tanaman dan tongkol tidak terisi penuh.

Pemupukan

- Setelah 5-6 hari dari saat tanam biasanya benih sudah tumbuh menjadi tanaman kecil dan sudah muncul di atas permukaan tanah.
- Pemupukan diberikan berdasarkan Pemupukan Rekomendasi PTT Jagung.
- Pemupukan dilakukan sesuai takaran dan kebutuhan tanaman. Pemberian pupuk diberikan 2-3 kali yaitu 7-10 HST (urea 25% dan NPK Phonska 75%); 30-35 HST (urea 50% dan NPK Phonska 25%) dan pemupukan ke-3 sisa urea (25%) diberikan disesuaikan dengan hasil pembacaan bagan warna daun (BWD) pada umur 40-45 HST. Pada jagung hibrida, jika hasil pembacaan BWD <4,0 maka diberikan tambahan urea 150 kg/ha; jika nilai BWD 4,0-5,0 maka tambahan urea sebanyak 100 kg/ha; jika nilai BWD > 5,0 maka penambahan urea diberikan sebanyak 50 kg/ha.
- Pemupukan diberikan dengan cara ditugal dengan jarak 5-10 cm dari tanaman dan ditutup dengan tanah.

Pembubunan

- Tujuannya untuk memberikan lingkungan akar yang lebih baik agar tanaman tumbuh kokoh dan tidak mudah rebah, memperkuat perakaran, memperbaiki aerasi serta memudahkan pemberian air tanaman.
- Pembubunan dilakukan bersamaan dengan penyiangan pertama (umur tanaman 30-35 HST setelah pemupukan kedua).

Pengendalian gulm

- Pengendalian gulma pertama pada umur 15-20 HST dan kedua umur 30-35 HST. Periode kritis tanaman terhadap gulma adalah 2 bulan pertama sejak tumbuh.
- Gulma dapat dikendalikan secara mekanis dengan cangkul atau herbsida kontak dengan takaran 1-2 liter/ha.

Pengendalian hama/penyakit

- Hama dan penyakit utama jagung adalah lalat bibit, penggerek batang dan tongkol, bulai, bercak daun, busuk pelepah.
- Pengendalian dapat menggunakan pestisida kimia jika populasi telah melebihi ambang pengendalian. Pengendalian hama dilakukan dengan mengidentifikasi jenis dan populasi hama.

Panen

- Dilakukan saat kelobot telah menguning atau berwarna coklat, biji telah mengeras dan telah terbentuk lapisan hitam minimal 50% pada setiap baris.
- Panen lebih awal atau pada kadar air biji masih tinggi menyebabkan biji keriput, warna kusam dan bobot biji lebih ringan.
- Tongkol yang telah dipanen segera dijemur sampai kadar air 18-20 % dan bila kondisi hujan diangin-anginkan.
- Pemipilan biji dengan mesin pipil, lalu dikeringkan sampai kadar airnya 14 %.

Parameter agronomis atau komponen hasil yang diamati meliputi: daya tumbuh, pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang tongkol, diameter tongkol, bobot tongkol, dan produktivitas.

b. Kajian budi daya *legume* hijauan pakan ternak melalui sistem tumpangsari dengan jagung

Kegiatan budi daya *legume* hijauan pakan ternak Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) melalui sistem tumpangsari dengan rumput odot (*Pennisetum purpureum* cv Mott). Kajian sistem tanam ini menggunakan rancangan acak kelompok 1 faktor (sistem tanam). Pada kajian sistem tanam legume Indigofera dan odot terdapat 7 perlakuan, yaitu:

P1: 1 baris odot + 1 baris indigofera

P2: 2 baris odot + 1 baris indigofera

P3: 2 baris odot + 2 baris indigofera

P4: 3 baris odot + 1 baris indigofera

P5: 3 baris odot + 2 baris indigofera

P6: monokultur odot

P7: monokultur indigofera

Masing-masing perlakuan diulang 5×. Unit percobaan berupa plot dengan luasan 5 × 5m = 25 m2). Jarak tanam yang digunakan untuk legume indigofera 1 × 1 m dan jarak tanam odot 1 × 0,5 m.

Rincian kegiatan teknis yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

- Penanaman menggunakan jarak tanam 1 × 1 m
- Pemangkasan pertama setelah tanaman tinggi 1 m, dipangkas 75-80 cm
- Dibiarkan tumbuh kembali selama 40-60 hari
- Dalam periode 40 hari dipupuk daun
- Pupuk daun bisa dilarutkan urea 0,5% (50g urea dalam 10 l air)

Parameter agronomis atau komponen hasil yang diamati meliputi: jumlah batang Indigofera, jumlah tunas Odot, pertumbuhan tinggi tanaman dan produksi.

c. Pelatihan petani/peternak dalam rangka peningkatan pengetahuan petani/peternak

Pelatihan petani/peternak ditujukan untuk meningkatkan pengetahuan petani/peternak dalam melaksanakan budi daya jagung dan hijauan pakan ternak spesifik lokasi. Pelatihan akan melibatkan petani/peternak, penyuluh pertanian dan *stakeholder* lainnya dengan narasumber dari peneliti dan para pakar di bidangnya.

Untuk mengetahui peningkatan pengetahuan peserta pelatihan dilaksanakan pre-test dan post-test menggunakan kuesioner. Penilaian setiap materi pada kuesioner dilakukan dengan skoring. Pemberian skor dilakukan dengan cara menghitung jumlah soal yang dijawab betul dikurangi dengan jumlah soal yang dijawab salah oleh peserta pelatihan. Di mana soal yang dijawab benar akan diberi 1 dan jika soal yang di jawab salah akan diberi skor 0, kemudian nilai tersebut dijumlahkan sebagai nilai akhir.

IV. Hasil Kegiatan Selama Tahun Anggaran 2021

4.1. Koordinasi, Sosialisasi dan Penentuan Lokasi/Poktan Kooperator

Koordinasi dilaksanakan dengan melibatkan setiap satker yang terlibat dalam kegiatan RPIK. Sosialisasi kegiatan dilaksanakan pada dua Kabupaten yaitu Lebak dan Serang dengan melibatkan Dinas Pertanian Kabupaten Lebak, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Lebak, dan Dinas Pertanian Kabupaten Serang.

Pada awalnya lokasi yang dipilih adalah kawasan jagung di Kecamatan Gunung Kencana, Kabupaten Lebak, namun setelah dilaksanakan survei secara mendalam, diputuskan untuk beralih ke Kabupaten Serang sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan RPIK 2021. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan dalam keputusan ini, antara lain: a) kurangnya populasi ternak domba di wilayah Kecamatan Gunung Kencana, Kabupaten Lebak; b) jarak yang berjauhan antara satu kandang dengan kandang lainnya; c) akses pasar yang cukup jauh untuk menampung pakan olahan yang akan dihasilkan oleh pabrik pakan yang akan dikelola oleh peternak.

Selanjutnya, berdasarkan hasil survei lanjutan yang dilaksanakan oleh Tim RPIK Provinsi Banten, telah dipilih lokasi utama kegiatan untuk komoditas jagung dan ternak domba yaitu berada pada Kelompok Tani Karya Tani, desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Selanjutnya, terdapat dua lokasi pengembangan lainnya, yaitu: 1) untuk komoditas jagung: Kelompok Tani Indah Tani 1, desa Cemplang, Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang; dan 2) untuk komoditas domba: Kelompok Tani Bina Mandiri, desa Sukamaju, Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang.

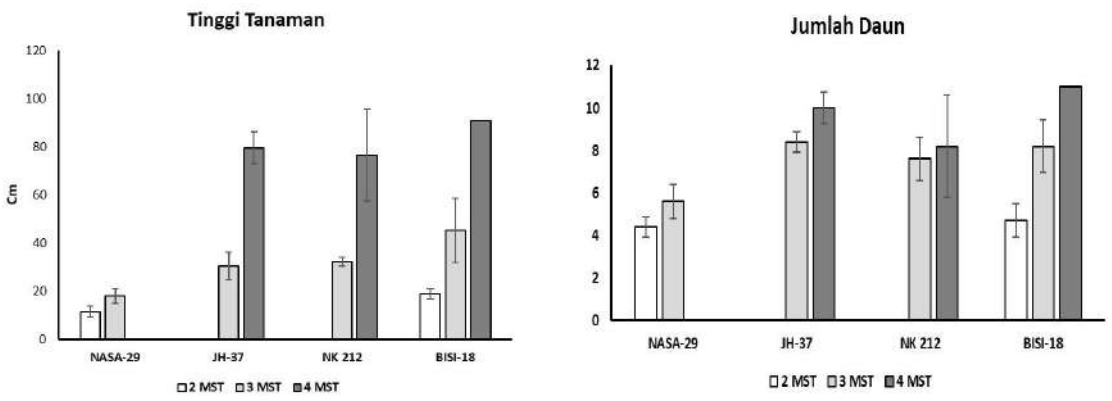
4.2. Kajian Budi daya Jagung

Kajian budi daya jagung dilaksanakan dalam bentuk demfarm. Luas demfarm jagung 16 ha yang terdiri dari 10 ha di Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang dan 6 ha di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Dalam luasan tersebut terdapat dua plot pengujian yaitu plot pengujian BioSINTA (2.000 m^2) yang dilaksanakan di lokasi Kecamatan Jawilan dan Anyar, Kabupaten Serang dan plot pengujian paket teknologi (3.500 m^2) yang dilaksanakan di Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang.

Demfarm Jagung

Demfarm jagung dilaksanakan di Kelompok Tani Indahtani I, Kecamatan Jawilan Kabupaten Serang seluas 10 ha yang difasilitasi dengan sarana produksi lengkap yaitu benih jagung, kapur, pupuk organik, pupuk anorganik dan obat-obatan untuk penanggulangan hama dan penyakit jagung. Pada pelaksanaannya luasan pertanaman bertambah 2,5 ha di luar hamparan 10 ha demfarm. Pertambahan luasan tersebut hanya difasilitasi benih jagung dari kelebihan sarana produksi benih jagung untuk 10 ha, dan tidak difasilitasi dengan sarana produksi lainnya.

Varietas jagung yang digunakan pada Demfarm tersebut adalah varietas Nasa-29 (1 ha), JH-37 (1 ha), NK-212 (7 ha) dan Bisi-18 (1 ha). Pengambilan data pertumbuhan tanaman dilaksanakan dengan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun. Data tinggi tanaman dan jumlah daun tersaji dalam bentuk grafik (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman jagung (cm) dan jumlah daun varietas Nasa-29, JH-37, NK-212 dan Bisi-18

Pada Gambar 1 dapat terlihat bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun keempat varietas bertambah sesuai dengan bertambahnya umur tanaman (Minggu Setelah Tanam/MST). Pada umur 3 MST dapat dilihat varietas Nasa-29 memiliki tinggi tanaman lebih pendek dan jumlah daun lebih sedikit dibandingkan dengan JH-37, NK-212 dan Bisi-18. Dibandingkan Nasa-29, JH-37 dan NK-212, Bisi-18 memiliki performa terbaik. Hal ini ditunjukkan dengan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan varietas lainnya.

Perbedaan sifat agronomis di atas disebabkan oleh karakteristik genotif dari masing-masing varietas yang berinteraksi dengan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Keragaan tanaman atau hasil yang tidak konsisten terhadap perubahan lingkungan merupakan indikasi adanya interaksi genotipe dan lingkungan (Trustinah dan Iswanto R, 2013). Keempat varietas yang ditanam meskipun ditanam dalam satu hamparan namun terletak pada keadaan geografis seperti kontur yang berbeda serta kesuburan tanah yang beragam, seperti yang disajikan pada Gambar 2.

(a) Nasa-29

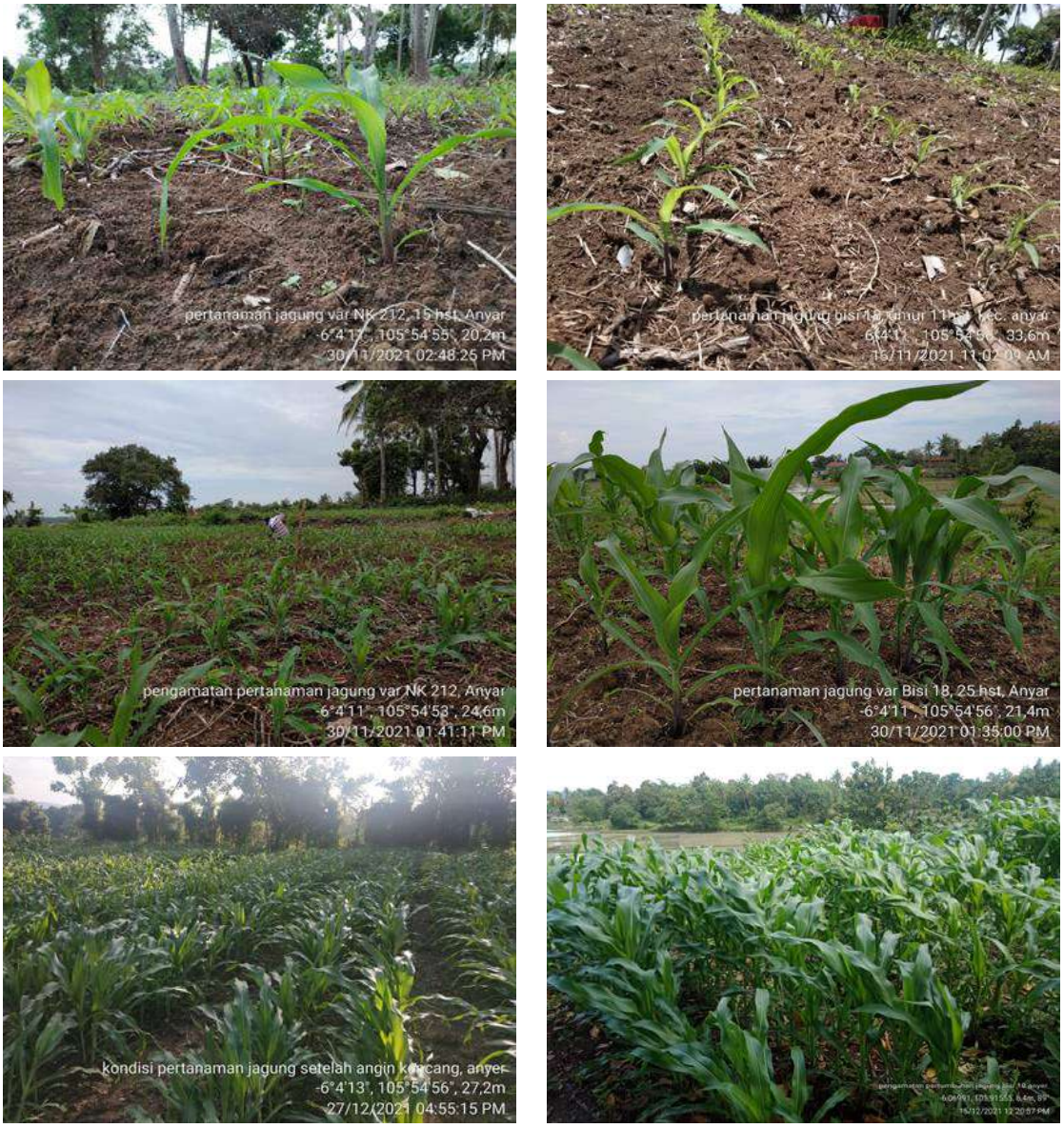
(b) JH-37

(c) NK-212

(d) Bisi-18

Gambar 2. Foto pertumbuhan tanaman jagung Varietas Nasa-29 (a), JH-37 (b) NK-212 (c), dan Bisi-18 (d)

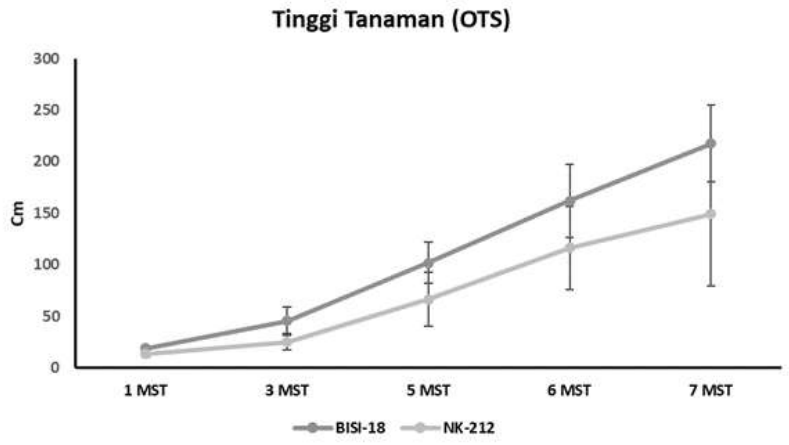
Lokasi demfarm kedua adalah di Kelompok Tani Karya Tani, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang seluas 6 ha yang terdiri dari dua lokasi yaitu di Desa Mekarsari seluas 3 ha dan di Desa Cikoneng 3 ha. Pada demfarm ini ditanam varietas Bisi-18 (2 ha) dan NK-212 (4 ha). Kondisi pertumbuhan tanaman jagung varietas NK-212 (a) dan Bisi-18 (b) di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang disajikan pada Gambar 3.



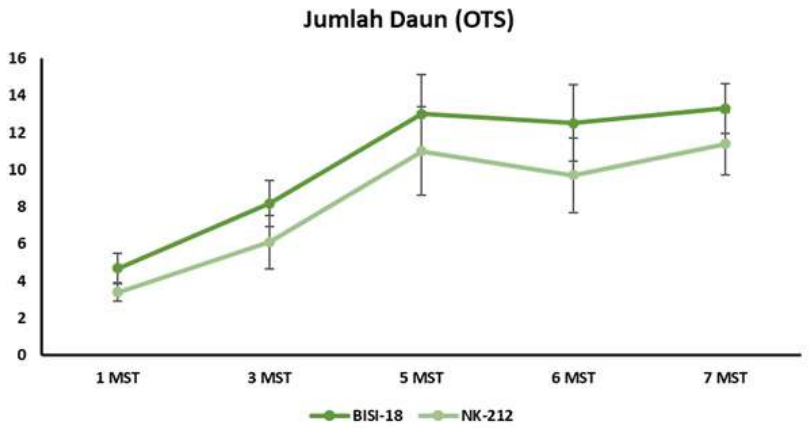
NK-212 (a) Bisi-18 (b)

Gambar 3. Kondisi pertumbuhan tanaman jagung Varietas NK-212 (a) dan Bisi-18 (b) di Kecamatan Anyar Kabupaten Serang

Pada lokasi demfarm tersebut dilakukan penanaman menggunakan 2 sistem tanam yaitu Olah Tanah Sempurna (OTS) seluas 2.7 ha dan Tanpa olah tanah (TOT) seluas 3000 m^2 di lokasi Desa Mekarsari. Selanjutnya, pada lokasi di desa Cikoneng menggunakan sistem tanam Olah Tanah Sempurna (OTS) seluas 3 ha. Semua varietas jagung dan sistem tanam menggunakan jarak tanam 80 cm x 50 cm x 20 cm (double row). Penanaman jagung menggunakan mesin transplanter jagung. Pengambilan data pertumbuhan tanaman dilaksanakan dengan pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun. Data tinggi tanaman dan jumlah daun pada sistem tanam OTS (2,7 ha) di lokasi desa Mekarsari pada varietas Bisi-18 dan NK-212 tersaji dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 4.



(a)



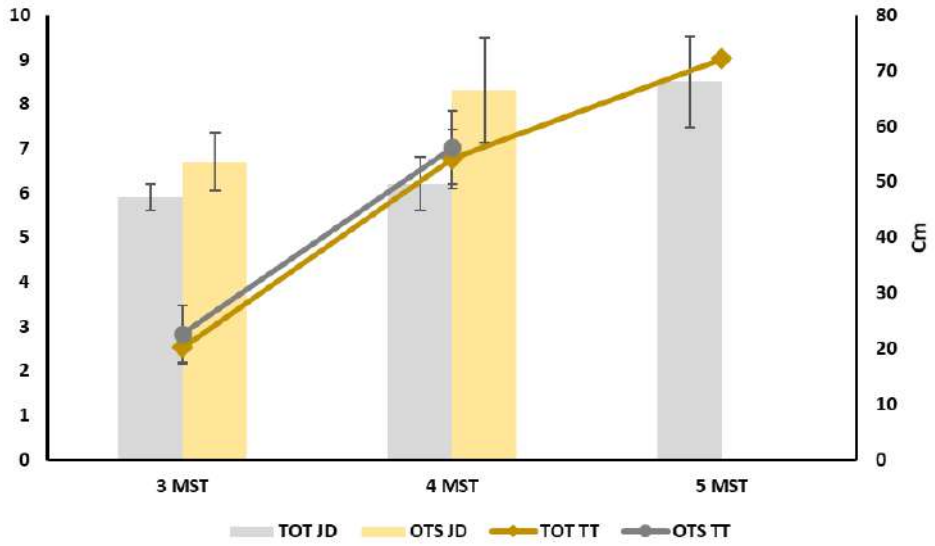
(b)

Gambar 4. Grafik tinggi tanaman jagung (a) dan jumlah daun (b) Varietas Bisi-18 dan NK-212

Pertumbuhan tanaman jagung pada Varietas Bisi-18 dan NK-212 yang ditanam dengan sistem OTS memiliki pertumbuhan tanaman yang optimal. Hal ini terlihat pada grafik pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman (Gambar 4). Pada grafik jumlah daun terlihat bahwa pada umur 6 MST terjadi penurunan jumlah daun, hal ini disebabkan karena daun yang pertama muncul di awal pertumbuhan sudah kering atau menghilang akibat daun sudah mati. Namun pada umur 7 MST terjadi lagi penambahan daun baru sehingga jumlah daun bertambah kembali.

Lahan yang digunakan untuk penanaman jagung di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang merupakan lahan bukaan baru yang membutuhkan biaya tenaga kerja yang banyak sehingga sistem tanam dengan menggunakan tanpa olah tanah merupakan pilihan untuk memangkas biaya tenaga kerja. Dalam hal ini, perlu dilakukan analisis lebih lanjut mengenai efisiensi biaya.

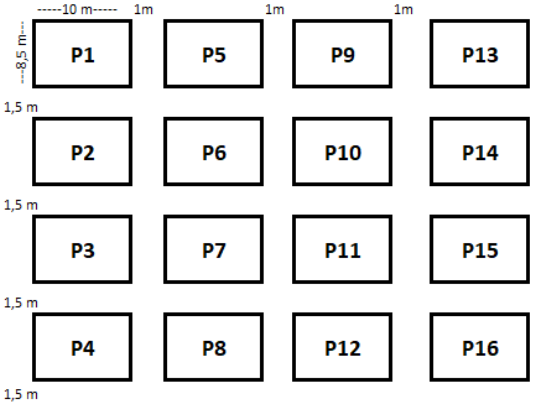
Dari segi pertumbuhan tanaman didapatkan bahwa tanaman jagung yang menggunakan sistem tanam tanpa olah tanah memiliki tinggi tanaman dan jumlah daun lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagung yang ditanam menggunakan sistem tanam olah tanah sempurna, meskipun perbedaan nya tidak terlalu jauh. Kendala lain pada TOT adalah pertumbuhan gulma jenis temu lawak yang sangat banyak pada saat awal tanam dan sulit dikendalikan baik menggunakan herbisida maupun mekanis, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Perbandingan pertumbuhan tanaman antara sistem tanam OTS dan TOT pada varietas NK-212 disajikan dalam bentuk grafik, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun pada sistem tanam OTS dan TOT

Kajian Konsentrasi BioSINTA dan Varietas Jagung terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung.

Lokasi kajian BioSINTA terletak pada hamparan demfarm. Pelaksanaan kajian BioSINTA terdapat di Kecamatan Jawilan dan Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang masing-masing seluas 2000 m^2. Pada kajian ini terdapat 2 faktor yang diuji, yaitu varietas (V1: NK 212, V2: Bisi 18, V3: Nasa 29, dan V4: JH 37) dan dosis BioSINTA (B1: 0%, B2: 2,5%, B3: 5% dan B4: 7,5%). Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan percobaan Nested/Tersarang. Aplikasi BioSINTA yaitu 20 HST (20%), 35 HST (40%) dan 50 HST (40%). Petak perlakuan BioSINTA dan pelaksanaan kegiatan kajian BioSINTA di Kecamatan Jawilan dan Kecamatan Anyar disajikan pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



P1 : B1V2	P9 : B3V1	Biosinta	
P2 : B1V1	P10 : B3V4	B1	: Biosinta 0%
P3 : B1V4	P11 : B3V3	B2	: Biosinta 2,5%
P4 : B1V3	P12 : B3V2	B3	: Biosinta 5%
P5 : B2V3	P13 : B4V4	B4	: Biosinta 7,5%
P6 : B2V2	P14 : B4V3		
P7 : B2V1	P15 : B4V2	Varietas	
P8 : B2V4	P16 : B4V1	V1	NK-212
		V2	Bisi-18
		V3	Nasa-29
		V4	JH-37

Gambar 6. Petak perlakuan kajian BioSINTA dan varietas jagung

Penanaman Pemupukan Pengamatan

Gambar 7. Foto penanaman (a), pemupukan (b) dan pengamatan (c) pada plot kajian BioSINTA dan varietas di Kecamatan Jawilan Kabupaten Serang

(a) Penanaman (b) Pengamatan

(c) Pertumbuhan

Gambar 8. Foto penanaman (a), pengamatan (b) dan pertumbuhan (c) pada plot kajian BioSINTA dan varietas di Kecamatan Anyar Kabupaten Serang

Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada karakter daya tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun pada setiap plot perlakuan. Sampel diambil pada setiap ulangan dan dihitung rata-rata. Data daya tumbuh, tinggi tanaman dan jumlah daun di Kecamatan Jawilan Kabupaten Serang tersaji dalam Tabel 1. Sedangkan data tinggi tanaman dan jumlah daun di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Kendala yang terjadi pada kajian BioSINTA di Kecamatan Jawilan adalah daya tumbuh benih rendah dan pertumbuhan tanaman tidak seragam terutama pada Varietas JH-37 dan Nasa-29. Kecilnya daya tumbuh bisa diakibatkan oleh kualitas benih yang tidak baik dan kondisi lingkungan yang tidak mendukung untuk pertumbuhan benih.

Pada kasus yang terjadi di Kecamatan Jawilan, rendahnya daya tumbuh lebih disebabkan oleh kondisi lingkungan yaitu curah hujan yang kurang, tidak terjadi hujan seminggu setelah penanaman, sehingga benih terlambat berkecambah. Pada Tabel 1 terlihat bahwa varietas JH-37 dan Nasa-29 memiliki daya tumbuh yang rendah dibandingkan dengan NK-212 dan Bisi-18 dikarenakan kedua varietas tersebut memerlukan kondisi yang optimal untuk pertumbuhannya. Sampai pada tahap ini (10 HST) belum dilakukan penyemprotan BioSINTA karena penyemprotan pertama dilakukan pada umur 20 HST, sehingga belum bisa membandingkan antar perlakuan dosis BioSINTA.

Tabel 1. Daya tumbuh (%), tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun umur 10 HST kajian BioSINTA pada tanaman jagung di Kecamatan Jawilan Kabupaten Serang

Petak perlakuan	Kombinasi Perlakuan	Daya tumbuh (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun
P1	B1V2	80.12	10.6 ±1.36	3.2 ±0.40
P2	B1V1	85.20	9.86 ±3.57	2.8 ±0.75
P3	B1V4	63.11	9.8 ±1.47	3.4 ±0.49
P4	B1V3	54.05	9.4 ±0.49	3.8 ±0.40
P5	B2V3	60.15	11.1 ±0.80	3.6 ±0.49
P6	B2V2	85.40	8.52 ±4.21	2.8 ±0.75

Petak perlakuan	Kombinasi Perlakuan	Daya tumbuh (%)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun
P7	B2V1	81.22	9.6 ±3.83	3.4 ±0.80
P8	B2V4	60.12	9.66 ±4.09	3 ±0.89
P9	B3V1	64.30	10.2 ±2.32	3.4 ±0.89
P10	B3V4	62.22	9.24 ±3.05	3.4 ±0.80
P11	B3V3	64.81	10 ±2.19	3.2 ±0.40
P12	B3V2	83.14	8.94 ±2.39	2.8 ±0.40
P13	B4V4	30.05	9.6 ±3.61	3 ±0.63
P14	B4V3	55.60	11.04 ±1.82	3.2 ±0.40
P15	B4V2	82.12	9.6 ±3.20	2.8 ±0.40
P16	B4V1	80.41	11.6 ±3.01	3.6 ±0.49
	B1	70.62	9.91 ±1.72	3.3 ±0.51
	B2	71.72	9.72 ±3.23	3.2 ±0.73
	B3	68.61	9.59 ±2.49	3.2 ±0.53
	B4	62.04	10.46 ±2.91	3.15 ±0.48
	V1	77.78	10.31 ±3.18	3.3 ±0.63
	V2	82.69	9.41 ±2.79	2.9 ±0.49
	V3	58.65	10.38 ±1.32	3.45 ±0.42
	V4	53.87	9.57 ±3.05	3.2 ±0.70

Tabel 2. Daya tumbuh (%) dan tinggi tanaman (cm) tanaman jagung umur 8 HST, 14 HST dan 20 HST kajian BioSINTA di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang

Petak perlakuan	Kombinasi Perlakuan	Daya tumbuh (%)	Tinggi Tanaman											
			8 HST				14 HST				20 HST			
			U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata
P1	B1V2	98	10.3	10.25	10.6	10.38 ±0.15	27.2	26.8	26	26.67 ±0.50	27.2	47.5	54.5	43.07 ±11.58
P2	B1V1	98	11.2	9.8	9.25	10.08 ±0.82	21	26.05	25.7	24.25 ±2.30	54	51.5	52	52.50 ±1.08
P3	B1V4	95	8	6.65	8.5	7.72 ±0.78	20.7	19.95	21.85	20.83 ±0.78	46	41	46.5	44.50 ±2.48
P4	B1V3	97	9.1	8.6	7.7	8.47 ±0.58	27.45	26.7	26.25	26.80 ±0.49	43.5	49.5	55.5	49.50 ±4.90
P5	B2V3	97	7.45	11	10.35	9.60 ±1.54	24.8	25.95	25.95	25.57 ±0.54	44	52	50.5	48.83 ±3.47
P6	B2V2	97	10.25	12	12.75	11.67 ±1.05	18.8	24.85	19.35	21.00 ±2.73	45.5	43.5	43.5	44.17 ±0.94
P7	B2V1	99	8.25	8.2	9.25	8.57 ±0.48	21.8	21.45	25.15	22.80 ±1.67	42.5	45	45	44.17 ±1.18
P8	B2V4	98	10	8.15	9.5	9.22 ±0.78	21.7	19.55	25.15	22.13 ±2.31	34.5	44.5	41.5	40.17 ±4.19
P9	B3V1	99	8.8	10.5	8.15	9.15 ±0.99	23.95	24.25	26.45	24.88 ±1.11	48	51.5	50	49.83 ±1.43
P10	B3V4	98	11.35	11.4	11.3	11.35 ±0.04	23.1	25.4	20.6	23.03 ±1.96	46.5	59	47	50.83 ±5.78
P11	B3V3	98	9.25	12.25	8.35	9.95 ±1.67	20.8	21.95	22.65	21.80 ±0.76	41.5	51.5	51	48.00 ±4.90
P12	B3V2	98	13.1	12.45	9.75	11.77 ±1.45	22.5	21.95	23.6	22.68 ±0.69	46.5	40	41	42.50 ±2.86
P13	B4V4	96	12.45	10	12.25	11.57 ±1.11	20.25	20.6	21.25	20.70 ±0.41	50	50	47.5	49.17 ±1.18
P14	B4V3	98	8.5	8.65	7.15	8.10 ±0.67	24.45	19.2	21.45	21.70 ±2.15	49	50.5	48	49.17 ±1.03
P15	B4V2	99	8.05	11	10.5	9.85 ±1.29	26.5	23.55	24.45	24.83 ±1.23	55.5	48	51.5	51.67 ±3.06
P16	B4V1	99	9.6	9.15	10.75	9.83 ±0.67	24.65	23.95	22.9	23.83 ±0.72	54	51.5	46	50.50 ±3.34

Tabel 3. Jumlah daun tanaman jagung umur 8 HST, 14 HST dan 20 HST kajian BioSINTA di Kecamatan Anyar Kabupaten Serang

Petak perlakuan	Kombinasi perlakuan	Daya tumbuh (%)	Jumlah daun											
			8 HST				14 HST				20 HST			
			U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata	U1	U2	U3	Rata-rata
P1	B1V2	98	4	4	3.5	3.83 ±0.24	7.5	7	7	7.17 ±0.24	6.5	8	9	7.83 ±1.03
P2	B1V1	98	4	3.5	4	3.83 ±0.24	6	7.5	6.5	6.67 ±0.62	9	9.5	8.5	9.00 ±0.41
P3	B1V4	95	4	4	4	4.00 ±0	7	6.5	7	6.83 ±0.24	8.5	7.5	7.5	7.83 ±0.47
P4	B1V3	97	4	3.5	4	3.83 ±0.24	7.5	7.5	6.5	7.17 ±0.47	7.5	7	9	7.83 ±0.85
P5	B2V3	97	4	4	4	4.00 ±0	5.5	6.5	6	6.00 ±0.41	7	8	7.5	7.50 ±0.41
P6	B2V2	97	3.5	3	3.5	3.33 ±0.24	6	7	6.5	6.50 ±0.41	7.5	7.5	8	7.67 ±0.24
P7	B2V1	99	4	4	3.5	3.83 ±0.24	6.5	6.5	6.5	6.50 ±0	8	8.5	8	8.17 ±0.24
P8	B2V4	98	3.5	4	3.5	3.67 ±0.24	7	6.5	6.5	6.67 ±0.24	7.5	7.5	8.5	7.83 ±0.47
P9	B3V1	99	4	4	4	4.00 ±0	7	6.5	7.5	7.00 ±0.41	8	9	8.5	8.50 ±0.41
P10	B3V4	98	4	4	4	4.00 ±0	6.5	7	6.5	6.67 ±0.24	8.5	9	7.5	8.33 ±0.62
P11	B3V3	98	4	4	4	4.00 ±0	6	7	6.5	6.50 ±0.41	7	8	8.5	7.83 ±0.62
P12	B3V2	98	3	3	3	3.00 ±0	7	6.5	6	6.50 ±0.41	7.5	8	7	7.50 ±0.41
P13	B4V4	96	4	4	4	4.00 ±0	6.5	6	6.5	6.33 ±0.24	8	7.5	9	8.17 ±0.62
P14	B4V3	98	4	3.5	4	3.83 ±0.24	6.5	6	6	6.17 ±0.24	9.5	8	8	8.50 ±0.71
P15	B4V2	99	3.5	3	3.5	3.33 ±0.24	7	6.5	7	6.83 ±0.24	9	7.5	8.5	8.33 ±0.62
P16	B4V1	99	4	4	4	4.00 ±0	6.5	7	6.5	6.67 ±0.24	8.5	8	8.5	8.33 ±0.24

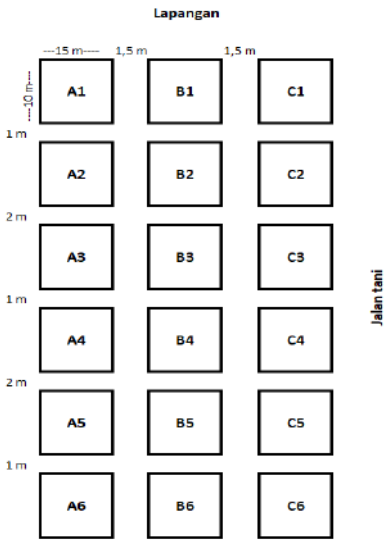
Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa daya tumbuh tanaman jagung pada semua varietas yang ditanam menunjukan daya tumbuh yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa rendahnya daya tumbuh di Kecamatan Jawilan bukan disebabkan oleh rendahnya kualitas benih karena benih yang digunakan di kedua lokasi adalah benih yang sama, namun karena kondisi lingkungan tumbuh yang tidak optimal yaitu kelembapan dan curah hujan yang kurang.

Dilihat dari pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun yang bertambah sesuai dengan pertambahan umur tanaman jagung menunjukkan bahwa pertumbuhan jagung pada semua plot perlakuan adalah optimal. Belum bisa dibedakan antara perlakuan BioSINTA karena perlakuan dosis BioSINTA dilakukan pada umur 20 HST dan pengamatan dilakukan pada umur 27 HST. Pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan dan hasil akan terus dilaksanakan sampai panen.

Kajian Perlakuan Paket Teknologi

Kajian perlakuan paket teknologi dilaksanakan di Kecamatan Jawilan, terdapat tiga paket yang dikaji yaitu paket budi daya jagung eksisting, paket budi daya jagung rekomendasi PTT dan paket budi daya jagung perbaikan. Komponen teknologi yang diterapkan berdasarkan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) jagung (Balitbangtan, 2008).

Pada pengujian paket teknologi menggunakan varietas yang sama yaitu varietas NK-212 dan Bisi-18, namun sistem tanam, pemupukan dan pemeliharaan yang disesuaikan. Pada budi daya jagung eksisting disesuaikan dengan kebiasaan petani terutama dosis pupuk yang digunakan yaitu 200 kg/ha Urea dan 400 kg/ha NPK phonska 15:15:15, sedangkan untuk paket teknologi PTT disesuaikan dengan teknologi yang direkomendasikan oleh PTT jagung. Rekomendasi pemupukan PTT terdiri dari 150 kg/ha Urea dan 450 kg/ha NPK phonska 15:15:15, pada pemeliharaan dilakukan pembumbunan dan penanggulangan OPT terpadu. Sedangkan untuk paket budi daya jagung perbaikan, dosis pupuk berdasarkan hasil analisis tanah yang dilakukan di Laboratorium tanah, tanaman, pupuk dan air, Laboratorium penguji Balai Penelitian Tanah, Kementerian Pertanian. Hasil uji tanah pada Lampiran 1. Rancangan percobaan yang digunakan menggunakan nested/tersarang dengan dua faktor yaitu paket teknologi (paket budi daya jagung eksisting:A, paket budi daya jagung rekomendasi PTT:B dan paket budi daya jagung perbaikan:C) dan varietas (NK-212:V1 dan Bisi-18:V2). Peta plot perlakuan tersaji pada Gambar 9.



Gambar 9. Peta plot perlakuan paket teknologi di Kecamatan Jawilan, Kab. Serang

Pengamatan pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun, pada setiap plot perlakuan dan diambil nilai rata-rata pada sampel tanaman yang diukur. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 4. Tinggi tanaman dan jumlah daun yang diamati pada umur 3 MST belum menunjukkan perbedaan pertumbuhan pada setiap perlakuan paket teknologi.

Tabel 4. Daya tumbuh (%), tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun pada perlakuan paket teknologi di Kecamatan Jawilan Kabupaten Serang

Petak perlakuan		Daya tumbuh (%)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun
A1	V1U1	95	42.33 ± 1.89	6.33 ± 0.47
A2	V2U1	90	39.67 ± 0.94	6.00 ± 0.00
A3	V1U2	92	44.33 ± 0.94	7.33 ± 0.47
A4	V2U2	91	39.00 ± 1.41	6.67 ± 0.47
A5	V1U3	98	43.33 ± 3.09	6.67 ± 0.47
A6	V2U3	95	39.33 ± 1.70	7.00 ± 0.00
B1	V1U1	90	39.67 ± 4.11	6.00 ± 0.00
B2	V2U1	93	35.33 ± 1.25	6.33 ± 0.47
B3	V1U2	95	42.67 ± 0.47	6.33 ± 0.47
B4	V2U2	97	35.33 ± 4.78	7.00 ± 0.00
B5	V1U3	92	37.67 ± 2.49	6.67 ± 0.47
B6	V2U3	94	35.00 ± 1.63	5.67 ± 0.47
C1	V1U1	96	38.67 ± 1.25	6.33 ± 0.47
C2	V2U1	87	32.33 ± 2.49	6.67 ± 0.47
C3	V1U2	90	42.33 ± 2.49	7.00 ± 0.00
C4	V2U2	91	28.67 ± 1.25	6.67 ± 0.47
C5	V1U3	98	39.00 ± 0.82	7.33 ± 0.47
C6	V2U3	89	31.33 ± 1.25	6.67 ± 0.47
	A		41.33 ± 1.66	6.67 ± 0.31
	B		37.61 ± 2.46	6.33 ± 0.31
	C		37.61 ± 2.46	6.33 ± 0.31
	V1		41.11 ± 1.95	6.67 ± 0.37
	V2		35.11 ± 1.86	6.52 ± 0.31

4.3. Kajian Budi Daya Legum

Pada kajian ini dilaksanakan dua kegiatan yaitu: (1) Budi daya legume Indigofera (*Indigofera zollingeriana*) melalui sistem tumpangsari dengan rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv Mott), dan (2) Penanaman massal legume Indigofera pada areal kosong di sekitar lokasi kajian.

Kegiatan budi daya legume hijauan pakan ternak Indigofera melalui sistem tumpangsari dengan rumput Odot bertujuan untuk mengetahui produksi hijauan pakan ternak (Indigofera dan Odot) dengan sistem tumpang sari.

Kajian sistem tanam ini menggunakan rancangan acak kelompok 1 faktor (sistem tanam) dengan total luasan 1.000 m^2. Pada kajian ini terdapat 7 perlakuan, yaitu: (1) P1: 1 baris Odot + 1 baris Indigofera; (2) P2: 2 baris Odot + 1 baris Indigofera; (3) P3: 2 baris Odot + 2 baris Indigofera; (4) P4: 3 baris Odot + 1 baris Indigofera; (5) P5: 3 baris Odot + 2 baris Indigofera; (6) P6: monokultur Odot dan (7) P7: monokultur Indigofera. Kegiatan penanaman Indigofera dan Odot pada kajian sistem tanam, disajikan pada Gambar 10.

Gambar 10. Pertanaman Indigofera dan Odot pada Kajian Sistem Tanam

Pengamatan pertumbuhan pada umur 4 minggu setelah penanaman pemeliharaan meliputi daya tumbuh, jumlah batang daun Indigofera dan jumlah tunas Odot pada setiap plot perlakuan. Selanjutnya diambil nilai rata-rata pada sampel tanaman yang diukur. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Daya tumbuh (%), jumlah batang Indigofera dan jumlah tunas Odot pada perlakuan sistem tanam di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang

Perlakuan	Daya Tumbuh	Jumlah Batang Indigofera	Jumlah Tunas Odot
	(%)	Rerata ± SD	
P1	96	8.28 ± 1.72	6.67 ± 1.81
P2	97	7.44 ± 1.88	6.61 ± 1.83
P3	95	9.50 ± 2.18	7.33 ± 2.30
P4	96	7.28 ± 0.71	9.33 ± 1.93
P5	98	10.44 ± 1.71	9.00 ± 1.69
P6	98	-	8.72 ± 1.97
P7	99	8.44 ± 1.76	-

Berdasarkan hasil pengamatan, daya tumbuh Indigofera dan Odot pada setiap perlakuan cukup tinggi (>90%), hal ini diperkirakan karena penanaman dilaksanakan pada musim penghujan di mana ketersediaan air mencukupi untuk menunjang pertumbuhan awal Indigofera dan Odot. Selanjutnya, bila dilihat dari jumlah batang Indigofera dan tunas Odot, perlakuan 5 memberikan hasil terbaik. Hal ini ditunjukkan dari jumlah batang dan jumlah tunas yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Namun hal ini masih belum menjadi kesimpulan akhir, mengingat pemeliharaan tanaman baru mencapai umur 4 minggu. Kegiatan pemeliharaan dan pengamatan pertumbuhan serta hasil akan terus dilaksanakan sampai panen.

Kegiatan penanaman massal legume Indigofera di sekitar lokasi kajian bertujuan untuk pemanfaatan lahan kosong di sekitar lokasi kajian dan juga untuk memenuhi kebutuhan legume yang akan digunakan oleh Poktan Karya Tani untuk pembuatan *green concentrate*. Pada kegiatan ini, jarak tanam yang digunakan adalah 1 × 1 m. Pada penanaman massal ini, jumlah bibit Indigofera yang digunakan sebanyak 1.000 polibag (Gambar 11 (a)). Kegiatan penanaman massal Indigofera pada Poktan Karya Tani, desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang, disajikan pada Gambar 11(b) dan (c).

11a. Serah terima bibit *Indigofera zollingeriana*

11b. Penanaman Indigofera sebagai pagar hidup

11c. Penanaman Indigofera di sekitar areal pertanaman jagung

Gambar 11. Kegiatan penanaman massal Indigofera pada Poktan Karya Tani

4.4. Peningkatan Pengetahuan Petani/Peternak

12a. Bimtek Anyar, 27 September 2021

12b. Bimtek Jawilan, 25 November 2021

12c. Bimtek Anyar, 2 Desember 2021

12d. Bimtek Jawilan, 22 Desember 2021

Gambar 12. Kegiatan Bimtek di Kec. Anyar dan Kec. Jawilan, Kab. Serang

Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) merupakan Program Prioritas Unggulan (PPU) Badan Litbang Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Banten sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Litbang Pertanian mendukung keberhasilan program RPIK melalui pelaksanaan Bimbingan Teknis (Bimtek). Kegiatan bimtek bagi petani/peternak dilaksanakan di Kecamatan Anyar dan Jawilan Kabupaten Serang (Gambar 12). Pelaksanaan Bimtek menggunakan pendekatan kelompok dengan teknis penyampaian materi melalui ceramah dan diskusi. Media bimtek memanfaatkan sound slide dengan narasumber peneliti, penyuluh, dan teknisi BPTP Banten.

Indikator keberhasilan bimtek diukur melalui evaluasi perubahan pengetahuan dan sikap pesertanya serta kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Model evaluasi yang dikemukakan Kirkpatrick memiliki 4 tingkat yaitu reaksi (*Reactions*), efek langsung

pembelajaran (*Learning*), dampak pembelajaran terhadap perubahan perilaku (*Behavioral Change*), dan dampak jangka panjang berupa hasil yang diharapkan (Results). Tujuan evaluasi yaitu untuk menganalisa efektivitas pelaksanaan dan dampak penyelenggaraan pelatihan. Hasil analisa berupa kelemahan menjadi dasar perbaikan untuk pelatihan selanjutnya (Ritonga, dkk. 2019).

Karakteristik Peserta

Tabel 6. Karakteristik Peserta Bimtek Mendukung Program RPIK Provinsi Banten

Karakteristik Peserta	Paramater	Persentase (%)
Umur (Tahun)	Muda (18 – ≤ 33,67)	24,24
	Sedang (> 33,67 – ≤ 49,33)	45,45
	Tua (> 49,33 - ≤ 65)	30,30
Pendidikan (Tahun)	Rendah (1– ≤ 5)	39,39
	Sedang (> 5 – ≤ 9)	24,24
	Tinggi (> 9 – ≤ 12)	36,36
Pengalaman Usaha Tani (Tahun)	Baru (0 - ≤ 13,33)	96,97
	Sedang (> 13,33 – ≤ 26,33)	1,52
	Lama (> 26,33 – ≤ 40)	1,52
Lahan Garapan (Ha)	Sempit (0 - ≤ 3,33)	96,97
	Sedang (> 3,33 - ≤ 6,66)	1,52
	Luas (> 6,66 - ≤ 10)	1,52
Produksi (kg)	Rendah (0 - ≤ 2.333,33)	34,85
	Sedang (> 2.333,33 - ≤ 4.666,67)	43,94
	Tinggi (>4.666,67 - ≤ 7.000)	**21,21**

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Karakteristik peserta bimtek meliputi: (1) rata-rata umur 41,61 tahun, (2) rata-rata pendidikan formal tidak lulus SLTP (8,17 tahun), (3) rata-rata pengalaman berusaha tani tanaman jagung 3,38 tahun, (4) rata-rata luas garapan 1,06 ha, dan (5) rata-rata produksi jagung yang diperoleh 3.329,23 kg. Dominasi umur peserta bimtek berada pada kategori umur sedang yang masuk usia produktif dengan pendidikan formal yang ditempuh tidak lulus SD/sederajat. Pengalaman berusaha tani tanaman jagung belum lama dengan luas lahan garapan sempit, namun telah mencapai produksi pada kategori sedang. Detail jumlah dan persentase peserta bimtek berdasarkan karakteristiknya ditampilkan pada Tabel 6.

Respon Peserta Bimtek

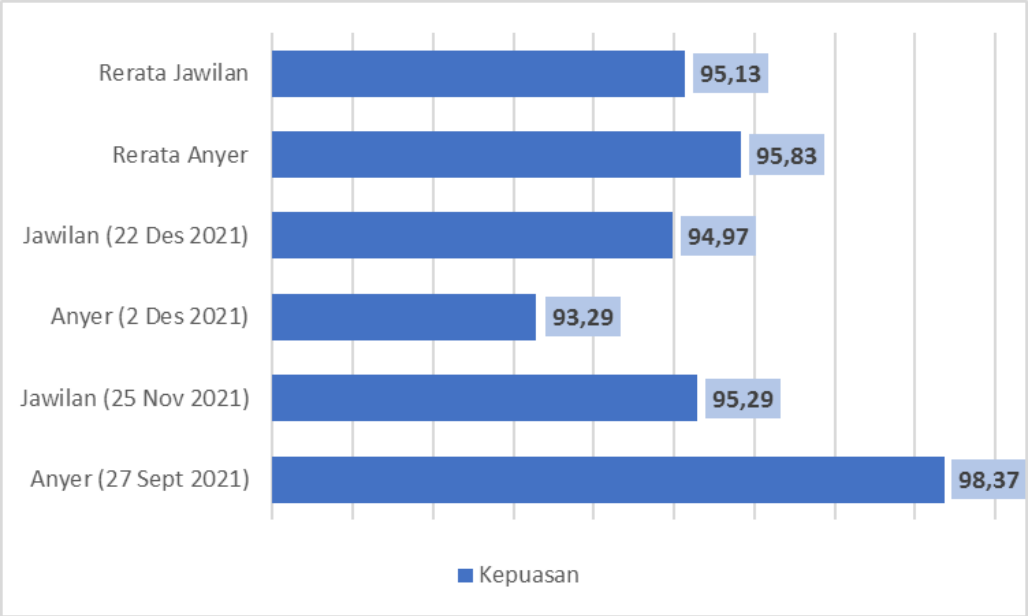
Bimtek telah dilaksanakan di Kecamatan Anyar dan Kecamatan Jawilan dengan frekuensi 2 kali di tiap lokasi. Detail jadwal, lokasi, dan materi bimtek ditampilkan pada Tabel 7. Metode bimtek menggunakan komunikasi langsung dengan sasaran kelompok. Teknik penyampaian materi kombinasi antara ceramah dan diskusi. Media bimtek berupa *sound slide*

melalui program *power point*. Narasumber bimtek berasal dari peneliti dan penyuluh BPTP Banten, pemangku kebijakan yang membidangi tanaman pangan dan petugas lapang yang melakukan pendampingan di Kelompok Tani .

Tabel 7. Jadwal, lokasi dan materi bimtek mendukung Program RPIK di Provinsi Banten

Waktu	Lokasi	Materi
27 September 2021	Anyar	Teknologi Budi daya Jagung
25 November 2021	Jawilan	Teknologi Budi daya Jagung Pemanfaatan BioSilika
2 Desember 2021	Anyar	Teknologi Budi daya Jagung Pemanfaatan BioSilika
22 Desember 2021	Jawilan	Potensi pengembangan budi daya jagung Penanggulangan OPT Jagung Ulat Grayak (*Spodoptera Frugiperda*)

Data dan informasi respons peserta bimtek diperolah dari hasil evaluasi kepuasan peserta terhadap penyelenggaraan bimtek. Kepuasan peserta dibagi menjadi tiga kategori tidak puas (0% - ≤ 33,33%), ragu-ragu (>33,33% - ≤66,66%), dan puas (>66,66% - 100%). Peserta menilai atas indikator kepuasan meliputi inovasi materi, kesesuaian materi dengan kebutuhan, kemudahan dalam menerapkan, komunikasi narasumber, kesesuaian metode dan teknik, pemanfaatan waktu, kompetensi narasumber hingga fasilitas sarana dan prasarana bimtek. Capaian kepuasan (%) peserta bimtek teknologi budi daya jagung berdasarkan waktu pelaksanaan dan lokasi ditampilkan pada Gambar 13.

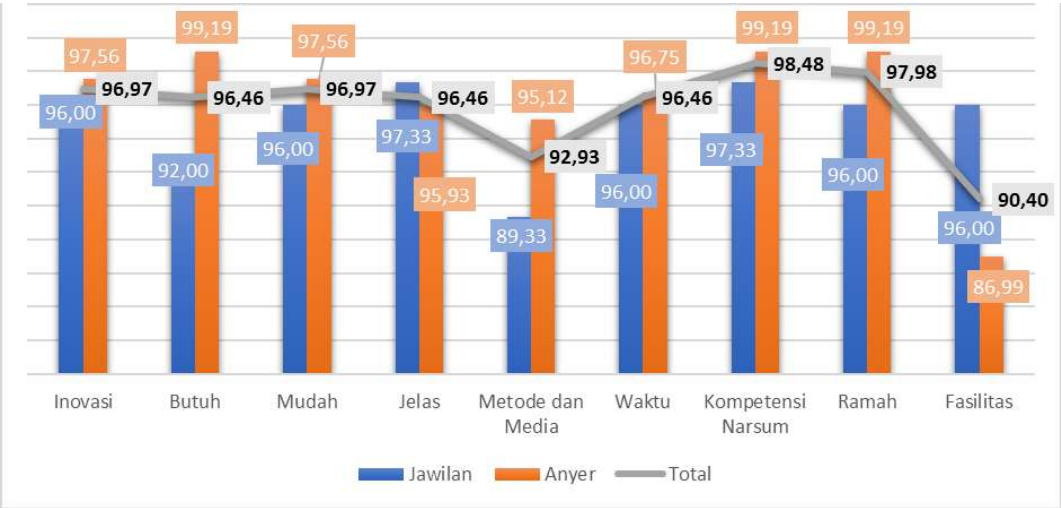


Gambar 13. Capaian kepuasan (%) peserta bimtek teknologi budi daya jagung berdasarkan waktu pelaksanaan

Pada Gambar 13, dapat dilihat bahwa kepuasan penyelenggaraan bimtek dengan capaian tertinggi pada 27 September di Kecamatan Anyar. Pola yang nampak pada Gambar

1 bahwa pelaksanaan bimtek pertama di satu lokasi memiliki persentase lebih tinggi dibanding bimtek ke dua. Persentase kepuasan peserta bimtek pertama di Kecamatan Anyar (98,37%) lebih tinggi dibanding bimtek ke dua (93,29%). Demikian persentase kepuasan peserta bimtek pertama Kecamatan Jawilan lebih tinggi (95,29%) dibanding kepuasan bimtek ke dua (94,97%). Pola tersebut muncul karena peserta bimtek ke dua juga peserta bimtek yang pertama. Peserta bimtek ke dua di Kecamatan Anyar 50% terlibat pada bimtek pertama. Demikian peserta bimtek ke dua di Kecamatan Jawilan sebanyak 21,43% merupakan peserta yang terlibat pada bimtek pertama. Kecenderungan yang muncul yaitu materi bimtek ke dua memiliki tingkat kesulitan lebih tinggi dibanding materi bimtek pertama. Sebagaimana yang dicantumkan pada Tabel 7, pertemuan bimtek ke dua di Kecamatan Anyar membahas materi tambahan berupa BioSilika, sedangkan pertemuan ke dua di Jawilan terdapat tambahan materi tentang pengendalian ulat grayak.

Akumulasi reaksi/respon peserta terhadap penyelenggaraan bimtek pada kategori puas dengan persentase kepuasan mencapai 95,90%. Capaian kepuasan yang mengindikasikan bahwa peserta Bimtek puas terhadap (1) materi yang bersifat inovatif, (2) materi sesuai kebutuhan, (3) mudah dalam memahami materi, (4) komunikasi narasumber jelas dalam memaparkan materi, (5) metode dan teknik yang sesuai dengan kondisi, (6) pemanfaatan waktu sesuai, (7) narasumber kompeten dibidangnya, (8) panitia penyelenggara yang ramah, dan (9) fasilitas yang diterima mendukung proses pembelajaran. Persentase ditiap indikator kepuasan secara terperinci ditampilkan pada Gambar 14.



Gambar 14. Persentase Kepuasaan Peserta Bimtek Berdasarkan Indikatornya

Gambar 14 menunjukkan bahwa peserta bimtek puas terhadap keseluruhan indikator. Tiga persentase kepuasan tertinggi peserta berturut-turut terletak pada kompetensi narasumber, keramahan panitia penyelenggara, dan sifat materi yang inovatif serta mudah dipahami. Menelisik lebih dalam tentang kepuasan peserta bimtek berdasarkan indikatornya,

maka dapat diketahui bahwa respon kepuasan peserta bimtek Kecamatan Anyar persentase tertinggi pada kompetensi narasumber dan keramahan panitia penyelenggara. Berbeda dengan peserta bimtek Kecamatan Jawilan yang persentase kepuasan tertingginya pada kompetensi narasumber dan komunikasinya yang jelas dalam menyampaikan materi.

Secara keseluruhan peserta bimtek memiliki kategori kepuasan yang sama, tetapi masing-masing lokasi memiliki perbedaan dominasi indikator. Perbedaan ini kemudian menjadi dasar analisa uji beda terhadap jumlah nilai kepuasan yang diperoleh peserta bimtek dari Kecamatan Jawilan maupun Kecamatan Anyar. Uji beda menggunakan Uji Mann Whitney yang menjadi pendekatan analisa statistik non parametrik atas 2 kelompok berbeda (*independent*). Hasil uji beda ditampilkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji beda menggunakan Mann Whitney

Test Statistics[a]

	Kepuasan
Mann-Whitney U	304,500
Wilcoxon W	1124,500
Z	-2,876
Asymp. Sig. (2-tailed)	,004

a. Grouping Variable: kode

Tabel 8 menegaskan bahwa kepuasan peserta terhadap pelaksanaan bimtek di Kecamatan Jawilan dan Kecamatan Anyar berbeda (0,004 < 0,005). Meskipun peserta bimtek di 2 lokasi sama-sama puas terhadap pelaksanaan bimtek, tetapi kepuasaan berdasarkan indikatornya berbeda. Detail perbedaan ditampilkan pada Gambar 13 dan diperkuat oleh Gambar 14.

Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan Respons Peserta

Faktor yang berhubungan dengan kepuasan peserta bimtek dianalisa menggunakan uji korelasi Rank Spearman. Pemilihan alat analisis yaitu statistik non parametrik didasarkan pada sifat data berupa ordinal, data tidak berdistribusi normal, dan tidak dapat digeneralisasi.

Hasil analisa korelasi (Lampiran 2) menjelaskan bahwa karakteristik individu peserta meliputi umur, pendidikan, pengalaman, luas lahan garapan, dan produksi tanaman jagung tidak berhubungan dengan kepuasan peserta terhadap penyelenggaraan bimtek teknologi budi daya jagung. Faktor yang signifikan berhubungan dengan kepuasan peserta bimtek terdiri atas (1) Sifat materi yang inovatif, dibutuhkan dan mudah dipahami; (2) Kompetensi narasumber dan komunikasinya yang jelas dalam memaparkan materi; (3) Metode dan teknik serta waktu yang sesuai dengan situasi kondisi peserta; dan (4) Keramahan serta fasilitas yang diberikan panitia penyelenggara. Adapun faktor terkuat (0,518) yang berhubungan

dengan kepuasaan peserta bimtek terletak pada indikator fasilitas yang diterima selama bimtek.

Pengetahuan dan Sikap Peserta Bimtek

Sebelum dan setelah bimtek peserta dilibatkan dalam mengisi kuesioner yang memuat indikator pengetahuan dan sikap. Indikator pengetahuan mengacu Teori Bloom dalam Gitadevarsa, dkk (2018) dan Harimurti (2016) yang memaparkan bahwa dimensi pengetahuan meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan/aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Parameter dimensi pengetahuan diukur dengan menilai kemampuan petani untuk mengingat dan mendefinisikan suatu objek. Parameter dimensi pemahaman diukur melalui penilaian kemampuan petani dalam menjelaskan uraian, deteksi, seleksi dan memberi contoh tentang suatu objek. Parameter dimensi penerapan diukur dengan menilai kemampuan petani menggunakan suatu objek yang telah dipahami. Parameter dimensi analisis merupakan kemampuan petani dalam memecahkan alasan atau pentingnya suatu objek. Parameter sintesis adalah kemampun petani untuk menilai kebenaran suatu objek, dan parameter evaluasi mengindikasikan kemampuan petani dalam menilai keuntungan suatu obeyk dibandingkan objek yang lain (Isnaini, dkk., 2020). Pengukuran pengetahuan peserta bimtek melalui pertanyaan yang memuat kata apa, siapa, di mana, kapan, mengapa, dan bagaimana. Persentase kategori mengingat/mengetahui (0% - ≤ 16,67%), memahami (> 16,67% - ≤ 33,33%), menerapkan (> 33,33% - ≤ 50%), menganalisa (> 50% - ≤ 66,67%), mensintesa (> 66,67% - ≤ 83,33%) dan mengevaluasi (> 83,33% - ≤ 100%).

Indikator sikap mengacu pendapat Rosernberg dan Hovland (1960) dalam Azwar (2016) bahwa komponen pembentuk sikap terdiri kognisi, afeksi, dan konasi. Respon kognisi secara verbal berupa pernyataan tentang pengetahuan hingga keyakinan terhadap suatu objek. Respon afeksi berupa pernyataan perasaan dan respon konasi mengarah pada intensi/kecenderungan berperilaku. Respon kognitif muncul setelah indidvidu memahami apa yang diketahui dan khalayak memiliki persepsi yang sama. Respon afektif muncul berkaitan dengan emosi dan nilai. Respon konasi muncul atas pola-pola tindakan dan kebiasaan yang dapat diamati (Jalaludin Rakmat (2018) dalam Fuadah (2020)). Pengukuran sikap dibagi menjadi 5 kategori yaitu sangat tidak setuju (0% - ≤20%), tidak setuju (>20% - ≤40%), ragu-ragu (>40% - ≤60%), setuju (>60% - ≤80%), dan sangat setuju (>80% - ≤100%).

Data dan informasi pengetahuan dan sikap peserta bimtek berdasarkan waktu dan lokasi ditampilkan pada Tabel 9. Dari Tabel 9, didapatkan informasi bahwa 4 kali pelaksanaan bimtek memberikan efek langsung terhadap pengetahuan dan sikap peserta. Analisa perubahan pengetahuan dan sikap peserta bimtek efektifnya didasarkan pada hasil evaluasi secara keseluruhan. Detail rata-rata nilai pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan setelah bimtek serta peningkatannya secara keseluruhan ditampilkan pada Gambar 15.

Tabel 9. Rerata Pengetahuan dan Sikap Peserta Bimtek Berdasarkan Waktu dan Lokasinya

Waktu dan lokasi	Rerata pengetahuan			Rerata sikap		
	Pre test	Post test	Peningkatan (%)	Pre test	Post test	Peningkatan (%)
27 Sept. 2021, Anyar	7,56	8,52	12,70	120,48	128,28	6,47
Nilai Maksimal	14	14		150	150	
Capaian (%)	54,00	60,86		80,32	85,52	
Kategori	Analisis	Analisis		Sangat setuju	Sangat setuju	
25 Nov 2021, Jawilan	12,09	13,18	9,02	104,54	109,90	5,13
Nilai Maksimal	24	24		150	150	
Capaian (%)	54,95	59,91		69,69	73,27	
Kategori	Analisis	Analisis		Setuju	Setuju	
2 Des 2021, Anyar	7,68	8,93	16,28	124,68	125,75	0,86
Nilai Maksimal	14	14		150	150	
Capaian (%)	54,86	63,79		83,12	83,83	
Kategori	Analisis	Analisis		Sangat setuju	Sangat setuju	
22 Des 2021, Jawilan	5,82	6,07	4,30	121,92	128,53	5,42
Nilai Maksimal	20	20		150	150	
Capaian (%)	29,10	30,35		81,28	85,69	
Kategori	Pemahaman	Pemahaman		Sangat setuju	Sangat setuju	

Gambar 15. Rata-Rata Nilai Pengetahuan, Sikap Peserta dan Peningkatannya Sebelum dan Setelah Bimtek

Gambar 15 menunjukkan adanya perubahan pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan setelah mengikuti bimtek. Rata-rata nilai pengetahuan peserta sebelum bimtek 7,60 terhadap nilai maksimal (18) menunjukkan besaran persentase 42,22%. Rata-rata nilai pengetahuan peserta setelah bimtek 8,39 terhadap nilai maksimal menunjukkan besaran persentase 46,60%. Capaian pengetahuan baik sebelum dan setelah bimtek pada kategori penerapan dan mengindikasikan bahwa petani mampu memahami materi bimtek dan memiliki peluang besar dalam menerapkan teknologi budi daya jagung. Selanjutnya rata-rata nilai sikap peserta sebelum bimtek 118,40 terhadap nilai maksimal (150) menunjukkan besaran prosesntase 78,94%. Rata-rata nilai sikap peserta setelah bimtek 123,63 terhadap nilai maksimal menunjukkan besaran persentase 82,41%. Capaian sikap sebelum mengikuti bimtek pada kategori setuju, sedangkan setelah bimtek berubah menjadi sangat setuju. Nilai dan persentase yang diperoleh baik sebelum dan setelah bimtek mengindikasikan bahwa sikap petani yakin, senang dan akan menerapkan teknologi budi daya jagung. Gambar 15 juga menampilkan peningkatan pengetahuan dan sikap peserta setelah mengikuti bimtek. Peningkatan pengetahuan 10,36% dan peningkatan sikap 4,40%. Signifikansi peningkatan rata-rata nilai setelah mengikuti bimtek di uji secara non parametrik menggunakan uji Wilcoxon. Hasil uji beda ditampilkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Uji Signifikansi Perbedaan Rata-Rata Nilai Pengetahuan dan Sikap Peserta Sebelum dan Setelah Bimtek

Test statistics[a]

	Pengetahuan_post - pengetahuan_Pre	sikap_post - sikap_pre
Z	-3,040[b]	-3,907[b]
Asymp. sig. (2-tailed)	,002	,000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test		

b. Based on negative ranks.

Hasil uji Wilcoxon pada Tabel 10 menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata nilai pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan setelah bimtek signifikan meningkat. Signifikansi ditunjukkan oleh nilai Asymp. Sig. kurang dari batas kritis (<0,05).

Faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan dan Sikap Peserta Bimtek

Analisa selanjutnya tentang hubungan karakteristik individu dan kepuasan bimtek dengan pengetahuan dan sikap peserta setelah mengikuti bimtek. Hasil analisa hubungan dengan uji Rank Spearman (lampiran 2) membuktikan bahwa:

1. Faktor yang signifikan (0,000 < 0,5) berhubungan positif (0,466) dengan pengetahuan peserta bimtek yaitu produksi jagung. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa orientasi pada peningkatan produksi jagung memberikan stimulus pada ranah pengetahuan peserta bimtek.
2. Faktor yang signifikan (0,040) berhubungan negatif (-0,254) dengan pengetahuan peserta bimtek yaitu capaian kepuasan peserta terhadap pelaksanaan bimtek. Hasil uji tersebut menguatkan analisa bahwa capaian atau persentase kepuasan peserta yang tinggi menghasilkan ranah pengetahuan yang lebih rendah. Gambar 1. menunjukkan bahwa bimtek di Kecamatan Jawilan (22 Desember 2021) memiliki kepuasan yang lebih tinggi dibanding bimtek Kecamatan Anyar (2 Desember 2021), tetapi ranah pengetahuan peserta (Tabel 3) Kecamatan Anyar lebih tinggi dibanding ranah pengetahuan peserta Kecamatan Jawilan.
3. Karakteristik individu dan kepuasan peserta bimtek tidak signifikan berhubungan dengan sikap. Adapun faktor yang signifikan (0,10 < 0,05) berhubungan dengan sikap peserta bitmtek yaitu ranah pengetahuan. Hubungan yang muncul bersifat negatif (-0,353) yang mengindikasikan bahwa tingginya ranah pengetahuan cenderung membentuk capaian sikap pada tingkatan yang lebih rendah.

Berdasarkan hasil-hasil yang telah dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa Bimtek teknologi budi daya jagung di Provinsi Banten efektif dilaksanakan, karena:

1. Peserta puas terhadap bimtek yang diselenggarakan tim RPIK baik di Kecamatan Anyar maupun Kecamatan Jawilan. Faktor yang berhubungan dengan kepuasan peserta

meliputi (a) sifat materi yang inovatif, dibutuhkan dan mudah dipahami; (b) kompetensi narasumber dan komunikasinya yang jelas dalam memaparkan materi; (c) metode dan teknik serta waktu yang sesuai dengan situasi kondisi peserta; dan (d) keramahan serta fasilitas yang diberikan panitia penyelenggara.

2. Pengetahuan peserta sebelum dan setelah bimtek pada ranah penerapan. Ranah pengetahuan yang mengindikasikan bahwa peserta mampu menerima dan memahami teknologi budi daya jagung dan memiliki peluang besar untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diterimanya. Nilai pengetahuan peserta setelah mengikuti bimtek signifikan meningkat (10,36%). Faktor yang berhubungan dengan pengetahuan peserta bimtek yaitu produksi jagung dan kepuasan terhadap pelaksanaan bimtek. Produksi jagung berhubungan positif dengan pengetahuan, sedangkan kepuasan memiliki hubungan negatif.
3. Sikap peserta setelah mengikuti bimtek signifikan meningkat (4,40%). Peserta bimtek sangat yakin, sangat senang dan memiliki kecenderungan besar untuk menerapkan teknologi budi daya jagung. Hanya faktor pengetahuan yang berhubungan dengan sikap peserta bimtek. Hubungan yang terbentuk bersifat negatif, sehingga tingginya ranah pengetahuan cenderung membentuk capaian sikap yang lebih rendah.

IV. Kesimpulan

1. Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) merupakan Program Prioritas Unggulan (PPU) Badan Litbang Pertanian. Pada tahun anggaran 2021, terdapat tiga lokasi pelaksanaan kegiatan RPIK Provinsi Banten, yaitu: 1) Kelompok Tani Karya Tani, desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang (komoditas jagung dan domba), 2) Kelompok Tani Indah Tani 1, desa Cemplang, Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang (komoditas jagung); dan 3) Kelompok Tani Bina Mandiri, desa Sukamaju, Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang (komoditas domba).
2. Dari pelaksanaan demfarm budi daya jagung, didapatkan perbedaan sifat agronomis yang disebabkan oleh karakteristik genotif dari masing-masing varietas yang berinteraksi dengan kondisi lingkungan. Selanjutnya, didapatkan juga bahwa pertumbuhan tanaman jagung yang menggunakan sistem tanam tanpa olah tanah memiliki performa lebih rendah dibandingkan dengan tanaman jagung yang ditanam menggunakan sistem tanam olah tanah sempurna. Untuk mendapatkan performa pertumbuhan terbaik, setiap varietas memerlukan kondisi yang optimal untuk pertumbuhannya.
3. Pada kajian sistem tanam legum Indigofera (Indigofera zollingeriana) secara tumpang sari dengan rumput Odot (Pennisetum purpureum cv Mott), didapatkan bahwa daya

tumbuh Indigofera dan Odot pada setiap perlakuan cukup tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan hasil sementara bahwa sistem tanam 3 baris Odot dan 2 baris Indigofera memberikan hasil terbaik.

4. Terkait dengan peningkatan pengetahuan petani/peternak, didapatkan bahwa pelaksanaan bimtek dalam kegiatan ini secara signifikan meningkatkan pengetahuan petani/peternak.

Daftar Pustaka

Azwar S. 2016. Sikap Manusia Teori dan Pengukurannya Edisi Ke 2, Yogyakarta (Indonesia): Pustaka Pelajar.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Banten dalam Angka. Badan Pusat Statistik. ISSN : 2088-4958. BPS Catalogue: 1102001.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Banten Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik. ISSN : 2088-4958. BPS Catalogue: 1102001.36.

BPTPH Provinsi Banten. 2020. Laporan Kegiatan BPTPH Provinsi Banten Tahun 2020.

Diwyanto K, Hariyanto B. 2002. *Crop livestock system* dalam mengakselerasi produksi padi dan ternak. Wartazoa. 12(1):1-8.

Faesal. 2013. Pengolahan Limbah Tanaman Jagung untuk Pakan Ternak Sapi Potong. Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Maros (Indonesia): Balai Penelitian Tanaman Serealia. hlm: 181-190.

Ginting S P, Prawiradiputra BR, Purwantari ND. 2012. Indigofera sebagai Pakan Ternak. IAARD Press. ISBN 978-602-8475-61-7.

Gitadevarsa T, Setya H, Andi W. 2019. Rancangan Penyuluhan Tentang Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Urine Sapi Potong Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bongkol Pisang Di Desa Wonorejo Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Jurnal Penyuluhan Pembangunan, Vol. 1(1), 2019.

Handayani. 2013. Analisis Sikap Mahasiswa Dalam Memutuskan Memilih Pts Sebagai Dampak Dari Sumber Komunikasi (Studi Pada Mahasiswa Unikom Angkatan 2007/2008). Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar, Vol. 4, 2013.

Harimurti CS. 2016. Analisis Pengetahuan Kognitif Petani Hutan Dalam Pelaksanaan Program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM) Di Desa Jomblang Kecamatan Jepon Kabupaten Blora. Skripsi. Universitas Negeri Malang.

Haryanto B, Inounu I, Budiarsana IGM, Diwyanto K. 2002. Panduan Teknis Sistem Integrasi Padi-Ternak.Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pertanian. Jakarta.

Isnaini, Bambang R, Nurlaili, Nensy AS. 2020. Perilaku Petani Tentang Pembuatan Pupuk Organik Di Desa Tlekung Junrejo Kota Batu. Jurnal Agriscience. Vol. 1(1), 2020.

Jayanthi C, Vennila C, Nalini K. 2008. Farmer's participatory research on integrated farming system. Global Issues Paddock Action. Proceedings of the 14th Australian Agronomy Conference. Adelaide South Australia. 9: 2008. 4p.

Nurida NL, Rachman A, Sutono. 2015. Biochar pembenah tanah yang potensial. Soelaeman Y, Purnomo J. Bogor (Indonesia): IAARD Press 2015. 49 p.

Prawiradiputra BR, Sajimin, Purwantari ND, Herdiawan I. 2006. Hijauan Pakan Ternak di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. ISBN 978-979-3871-89-9. 160 hlm.

Ritonga R, Asep S, Uyu W. 2019. Penerapan Model Evaluasi Kircpatrick Empat Level Dalam Mengevaluasi Program Diklat Di Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang. Jurnal Pendidikan Nonformal. Vol. 14(1), 2019.

Rusdiana, Praharani L. 2015. Peningkatan usaha ternak domba melalui diversifikasi tanaman pangan: ekonomi pendapatan petani. J Agriekonomika. 4(1):80-96.

Susilawati PN, Kardiyono, Siagian V, Rukmini S, Mulyaqin T, Astuti Y, Muhtami A, Mutmainah H, Suryadi, Ahyani. 2020. Laporan Akhir Kegiatan Tahun 2020. Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Inovasi Jagung di Provinsi Banten. Serang (Indonesia): BPTP Banten.

Trustinah, Iswanto R. 2013. Pengaruh interakdi genoptip dan lingkungan terhadap kacang hijau. J Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 32(1):36-42.

Umiyasih U, Wina E. 2008. Pengolahan dan nilai nutrisi limbah tanaman jagung sebagai pakan ternak ruminansia. Wartazoa. 18(3):127-136.

Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba Menggunakan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK Jagung di Banten

Joko Purnomo[1], Ladiyani Retno Widowati[1], Wisri Puastuti[2], Rohani Cinta Badia Ginting[1], Irawan[3], Maureen Chrisye Hadiatry[4], Endang Sutedi[2], Didi Supardi[1], Komaruddin[2]

[1]Balai Penelitian Tanah
[2]Balai Penelitian Ternak
[3]Balai Penelitian Agroklimat dan Hidrologi
[4]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
e-mail: ladiyanirwidowati@gmail.com

Ringkasan

Penelitian Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba Menggunakan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK Jagung di Banten telah dilaksanakan di kecamatan Anyar dan Jawilan, Kabupaten Serang. Tujuan penelitian adalah (1) Meningkatkan kualitas kompos kotoran domba meggunakan dekomposer fungsional, dan (2) Meningkatkan efisiensi pemupukan NPK pada jagung menggunakan kompos kotoran domba diperkaya dengan mikroba fungsional di Serang Banten.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Dekomposer DekoLign efektif untuk mendekomposisi kotoran ternak domba, sisa pakan, dan serasah jagung selama 3 minggu. Tanah yang digunakan pad riset ini tergolong pada tingkat kesuburan tanah yang rendah, dengan kendala kadar bahan organik dan KTK rendah, kadar P dan K (potensial dan tersedia) rendah. Pemberian kompos kotoran domba dan NPK menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda nyata dibandingkan dengan Kontrol dan NPK saja. Pada pemberian 5 t/ha kompos, perlakuan ¾ NPK tidak berbeda nyata dengan 1x NPK. Pada pemberian ¾ NPK, perlakuan 1,25; 2,5, dan 3,75 t kompos/ha menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan 5 t kompos/ha. Para petani penilai perlakuan penelitian tergolong usia produktif dengan tingkat pendidikannya cukup tinggi dan sudah mengenal betul varietas jagung yang diamatinya sehingga hasil penilaiannya dapat dianggap valid. Namun demikian kebenaran hasil penilaian petani tersebut, misalnya perlakuan peneliitan yang berpotensi hasil tinggi belum dapat dibuktikan karena tanaman jagung tersebut belum dapat dipanen. Perlakuan penelitian P7 dan P3 dinilai sebagai perlakuan yang akan memberikan hasil jagung paling tinggi, sebaliknya Perlakuan P1 dan P2 diduga hasil panennya akan paling rendah.

Kata Kunci: Kompos, Domba, Mikroba fungsional

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Populasi daging domba di Indonesia selama tiga tahun terakhir mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 1,26 persen per tahun. Berdasarkan data rata-rata tahun 2015-2019, Provinsi Banten merupakan sentra produksi daging domba ke 5 di Indonesia setelah Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah, dan Sumatra Utara. Populasi domba di Provinsi Banten pada tahun 2017-2019 adalah sebanyak 684.381, 686.54, dan 466.161 ekor (https://banten.bps.go.id/). Peningkatan populasi akan diikuti dengan peningkatan limbah ternak domba berupa feses, urine, dan sisa pakan hijauan yang berpotensi menjadi sumber pencemar di lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Kelimpahan limbah ternak tersebut perlu dirubah paradigmanya menjadi hal yang sangat bermanfaat untuk tanah dan lingkungan antara sebagai pupuk organik padat dan pupuk organik cair yang mampu meningkatkan kesuburan tanah. Pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik mempunyai beberapa keuntungan yaitu (1) mengurangi tumpukan

limbah ternak; (2) mengurangi sumber polusi akibat bau dari tumpukan limbah ternak; (3) melepaskan unsur hara sehingga dapat langsung digunakan oleh tanaman dan dapat memperbaiki kesuburan tanah; (4) bernilai ekonomis. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan / atau bagian hewan, dan atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair dapat diperkaya dengan bahan mineral dan / atau mikroba yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan / atau biologi tanah (Kementan 2019). Satu ekor ternak domba memerlukan pakan hijauan segar 5,35 kg/hari dan dikeluarkan sebagai feses berkisar 45% atau sebanyak 2,4 kg per hari. Sisa pakan hijauan yang terbuang berkisar 40-50% atau 2,6 kg per hari. Dari satu ekor ternak domba dapat dikumpulkan sisa pakan hijauan dan feses sebagai bahan kompos sebanyak 5 kg/hari atau sekitar 1,8 ton/tahun. Feses domba mengandung bahan kering sekitar 40-50% dan nitrogen 1,2-2,1%. Kandungan tersebut tergantung dari jenis pakan dan kemampuan ternak untuk mencerna pakan. Selain kotoran padat, rata-rata seekor domba menghasilkan urine sekitar 0,6-2,5 l/hari dengan kandungan nitrogen 0,51-0,71%. Kotoran ternak domba berupa campuran feses, urine, dan sisa pakan mengandung nitrogen lebih tinggi bila dibanding dengan hanya feses saja. Dari domba dengan bobot badan sekitar 120 kg dapat diperoleh nitrogen sebanyak 7,4 kg per 3 bulan setara dengan 16,2 kg urea, sementara kebutuhan pupuk organik untuk tanaman jagung sekitar 2 ton/ha untuk setiap kali tanam sehingga potensi pupuk organik yang ada dapat menunjang kebutuhan pupuk organik untuk 1,8 – 2,7 hektar dengan dua kali tanam dalam setahun.

Karakteristik fisika dan kimia pupuk kandang domba yang masih segar sebagai berikut bahan kering 98,5%, pH 7.3, total N 14.3 g/kg berat kering, total-C 385 g/kg berat kering, C/N 27, total P 2.1 g/kg berat kering, dan total K 25.4 g/kg berat kering (Abubaker et al. 2020). Ternak domba dapat menghasilkan kotoran 1,9 kg per hari dengan kadar air 50,7% dan terdapat kandungan N 2,01% per berat kering kotoran. Demikian juga, ternak domba dapat menghasilkan urine 0,6 kg per hari dengan kandungan N sebesar 0.592% urine segar (Cui et al. 2021).

Limbah ternak domba harus dikomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik karena nilai rasio C/N di atas 30. Pengomposan merupakan proses penguraian bahan organik oleh organisme yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi, beberapa mikroorganisme yang berperan dalam dekomposisi bahan organik adalah fungi, bakteri dan aktinomisetes. Prinsip pengomposan adalah untuk menurunkan rasio C/N bahan organik hingga sama dengan C/N tanah. Dekomposer merupakan pupuk hayati perombak bahan organik dan keefektivannya dinilai dari kecepatan pengomposan dan mutu kompos yang dihasilkan (Kementan 2019). Pengomposan dianggap sebagai teknologi berkelanjutan karena bertujuan untuk konservasi lingkungan, keselamatan manusia, dan meningkatkan nilai

ekonomi. Formula dekomposer terdiri dari mikroba dekomposer yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menguraikan bahan organik sehingga mempercepat waktu proses pembusukan. Penelitian yang dilakukan oleh Neklyudov et al. (2008) mengungkapkan adanya korelasi antara kualitas dari kompos dan susunan mikroorganisme yang terlibat dalam proses pengomposan. Bakteri dan jamur yang terkait dengan pengomposan menghasilkan enzim selulolitik (enzim pemecah selulosa, mis. selulase), selulosa membutuhkan tiga jenis enzim untuk dapat didekomposisi, yaitu endoselulase, eksoselulase dan beta-glusosidase (Hubbe et al., 2010).

Pupuk organik memiliki keuntungan yang tidak dimiliki oleh pupuk kimia yaitu peran untuk memperbaiki struktur fisik dan mikrobiologi tanah, serta berbagai substansi yang dapat meningkatkan status hara di dalam tanah (Setyorini et al., 2006). Kompos membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan porositas tanah sehingga tanah menjadi gembur dan lebih mampu menyimpan air (Tchobanoglous et al*,* 2003). Pupuk organik memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur) dan mikro seperti zink, tembaga, kobalt, mangan, dan besi, meskipun jumlahnya relatif (Kloepper 1993). Pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak mempunyai kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dan meningkatkan kesuburan tanah seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, dan tembaga (Hapsari, 2013). Kandungan nitrogen pupuk kandang diperkirakan 1,5-1,6% dan kandungan bahan kering 40-50%.

Mutu dan kualitas pupuk organik perlu diperhatikan agar memberi manfaat dan efektif dalam memperbaiki produktivitas tanah dan tanaman. Ketentuan mutu dan efektivitas pupuk organik telah ditetapkan dalam Kepmentan 261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Penggunaan pupuk organik sebagai sumber hara bagi tanaman masih terhambat dengan permasalahan seperti diperlukan dalam jumlah yang banyak karena kandungan zat hara yang rendah serta proses mineralisasi yang lambat (Jones dan Benton, 2003). Pupuk kompos dapat diperbaiki kandungan haranya melalui pengkayaan hara maupun dengan penambahan mikroorganisme yang dapat membantu memperbaiki kualitas kompos. Berbagai jenis bahan dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pupuk organik antara lain kapur, dolomit, batuan fosfat alam, tepung tulang dan mikroba. Penambahan nitrogen dapat dilakukan secara mikrobiologis yaitu dengan cara inokulasi dengan bakteri penambat N_2, sedangkan penambahan mikroba pelarut fosfat dapat meningkatkan ketersediaan P dalam kompos. Inokulasi pupuk organik dengan mikroba harus dilakukan pada saat kompos sudah matang (C/N <25) dan temperatur kompos sudah stabil yaitu sekitar 30-35 ^{o}C (Gaur, 1980).

1.2. Dasar Petimbangan

Pemanfaatan limbah ternak domba berupa kotoran padat/feses, urin, dan sisa pakan dapat dikonversi menjadi pupuk organik berkualitas, sekaligus meningkatkan nilai ekonomis dan mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan dan kesehatan masyarakat. Pupuk organik dapat memperbaiki struktur fisik dan mikrobiologi tanah, serta berbagai substansi yang dapat meningkatkan status hara di dalam tanah. Namun demikian, kandungan zat hara yang rendah serta proses mineralisasi yang lambat menyebabkan pupuk organik diperlukan dalam jumlah yang banyak. Kualitas pupuk organik dapat diperkaya antara lain dengan menginokulasikan mikroba fungsional seperti mikroba penambat N, pelarut P dan K. Pupuk organik yang diperkaya dengan mikroba fungsional terpilih diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung, juga dapat mengefisiensi penggunaan pupuk NPK.

1.3. Tujuan

Jangka Pendek (Tahun 2021)

1. Meningkatkan kualitas kompos kotoran domba meggunakan dekomposer fungsional
2. Meningkatkan efisiensi pemupukan NPK pada jagung menggunakan kompos kotoran domba diperkaya dengan mikroba fungsional di Serang Banten.

Jangka Panjang

Meningkatkan efisiensi pemupukan NPK dan kesuburan tanah dengan aplikasi kompos kotoran domba menggunakan dekomposer yang diperkaya dengan mikroba fungsional unggul

1.4. Luaran yang diharapkan

Keluaran:

1. Kualitas kompos kotoran domba menggunakan dekomposer fungsional unggul yang lolos uji mutu kompos.
2. Informasi efisiensi pemupukan NPK pada jagung dengan menggunakan kompos kotoran domba yang diperkaya mikroba fungsional unggul di Serang Banten.

Jangka Panjang

Rekomendasi pemupukan NPK yang efisien dan meningkatkan kesuburan tanah dengan aplikasi kompos kotoran domba menggunakan dekomposer yang diperkaya dengan mikroba fungsional unggul

1.5. Manfaat dan Dampak

Manfaat penelitian ini memanfaatkan kotoran domba yang terkadang tidak bermanfaat dan mengganggu lingkungan ditingkatkan/dirubah menjadi bermanfaat dan berguna bagi lingkungan dan tanaman, serta mempunyai nilai ekonomis

Dampak dari penelitian ini adalah meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan provitas tanaman, dan meningkatkan pendapatan petani-peternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Pertanian tanpa limbah dan ramah lingkungan layak diterapkan pada lahan kering. Optimasi lahan kering dengan integrasi tanaman pangan/jagung dan ternak domba dapat memberikan nilai tambah dan saling menguntungkan antara tanaman pangan-ternak domba-petani/peternak. Kotoran domba yang dikomposkan menghasilkan pupuk organik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah yang berdampak pada meningkatnya provitas jagung. Provitas jagung yang tinggi dapat meningkatkan pendapatan petani. Selain biji jagung yang bernilai ekonomis, seresah jagung jagung dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak domba. Domba selain menghasilkan daging, kotoran padat dan kencing dapat diolah menjadi pupuk yang bermanfaat bagi tanaman.

Sinergi dari intehrasi ini bila berjalan dapat memberikan efek domino yang saling menguntungkan gagi tanaman pangan – ternak domba – petani/peternak. Bila sistem ini berjalan akan menumbuh-kembangkan beberapa Agro industri antara lain agro industry peternakan domba, pakan ternak, kompos, alsin dan mungkin akan muncul agro industri yang lain. Harapannya desa atau kelompok yang dibina menjadi desa maju dan mandiri dan menjadi sentra peternakan domba dan jagung.

2.2. Hasil Penelitian Terkait

Kelimpahan limbah ternak tersebut perlu dirubah paradigmanya menjadi hal yang sangat bermanfaat untuk tanah dan lingkungan antara sebagai pupuk organik padat dan pupuk organik cair yang mampu meningkatkan kesuburan tanah. Pemanfaatan limbah ternak menjadi pupuk organik mempunyai beberapa keuntungan yaitu 1) mengurangi tumpukan limbah ternak, 2) mengurangi sumber polusi akibat bau dari tumpukan limbah ternak, 3) melepaskan unsur hara sehingga dapat langsung digunakan oleh tanaman dan dapat memperbaiki kesuburan tanah, 4) bernilai ekonomis.

Kadar air sangat berpengaruh terhadap lamanya pengomposan/penguraian bahan-bahan organik dalam kompos (Widarti et al., 2015). Kadar air berkaitan dengan ketersediaan oksigen untuk aktivitas mikroorganisme aerobik, bila kadar air bahan berada pada kisaran 40-

60,5% maka mikroorganisme pengurai akan bekerja optimal (Sriharti dan Salim, 2002). Kadar air dari bahan kompos berkisar 40% maka mikroorganisme pengurai dapat bekerja optimal menguraikan bahan-bahan organik dalam kompos. Kadar air mengalami penurunan karena proses penguapan selama pengomposan bahan organik oleh mikroorganisme dan proses pembalikan kompos. Jika kompos terlalu lembap maka akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lama dan jika kelembapan terlalu rendah maka efisiensi degradasi akan menurun karena kurangnya air untuk melarutkan bahan organik yang akan didekomposisi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Pandebesie dan Rayuanti 2012).

Pada minggu ketiga, C/N rasio telah menunjukkan bahwa bahan organik telah matang dan kadar air kompos 29,7-49,8% sementara kadar air yang dipersyaratkan oleh Permentan tahun 2019 untuk kompos murni adalah 8-20% (Kementan 2019) sehingga kompos yang diperoleh tersebut perlu proses pengeringan.

Pada proses pengomposan diperlu diberikan nutris/hara, agar cepat matang dan meningkatkan kualitas kompos. Fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar buah dan biji. Kalium (K) untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Santi, 2008). Kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk pemeliharaan dan pembentukan sel tubuh. Makin banyak kandungan nitrogen, makin cepat bahan organik terurai karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Sriharti dan Salim, 2010).

III. Metodologi

3.1. Pendekatan (Kerangka Pemikiran)

Penelitian ini dirancang untuk 4 tahun (2021-2024) dengan tahapan kegiatan per tahun sebagai berikut (Tabel 1).

Tabel 1. Kerangka Pemikiran 2021-2024

Tahun	Sub Kegiatan 1: Penyusunan Dekomposer Fungsional Unggul	Sub Kegiatan 2: Efisiensi Pemupukan NPK untuk Jagung
2021	Memformulasikan prototipe dekomposer fungsional unggul untuk meningkatkan kualitas kompos kotoran domba Pengkayaan kompos	Aplikasi kompos kotoran domba menggunakan dekomposer fungsional untuk efisiensi pemupukan NPK jagung Mengetahui potensi kotoran domba sebagai bahan organik untuk tanaman jagung
2022	Menyempurnakan prototipe dekomposer fungsional unggul untuk meningkatkan kualitas kompos kotoran domba Pemilihan bahan pembawa dan kemasan Bimtek dan sosialisasi	Aplikasi residu kompos kotoran domba menggunakan dekomposer fungsional untuk efisiensi pemupukan NPK jagung Kajian sosek kompos kotoran domba untuk tanaman jagung

2023	Bimtek dan sosialisasi Penataan kelembagaan pengomposan Hilirisasi dekomposer fungsional unggul dan kompos berkualitas	Penyusunan rekomendasi pemupukan NPK yang dikombinasikan dengan kompos kotoran domba Kajian dampak penggunaan kompos kotoran domba untuk efisiensi pemupukan NPK
2024	Penataan kelembagaan pengomposan Hilirisasi dekomposer fungsional unggul dan kompos berkualitas	Validasi rekomendasi pemupukan NPK yang dikombinasikan dengan kompos kotoran domba

3.2. Ruang ingkup

Ruang lingkup penelitian ini adalah (1) Aktivitas pengomposan untuk mengetahui ratio bahan kompos (2) Mengetahui beberapa dekomposer (3) Pengkayaan kompos dengan bahan-bahan mineral (4) mengetahui efektivitas kotoran domba terhadap efisiensi pemupukan NPK dan hasil jagung (5) penilaian petani terhadap perlakuan di lapangan.

3.3. Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Mei sampai Desember 2021. Lokasi penelitian adalah di laboratorium dan rumah kaca Balai Penelitian Tanah, Aplikasi prototipe dekomposer di Cijeruk, Kabupaten Bogor, serta aplikasi dekomposer fungsional di Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Bahan penelitian

- Mikroba dekomposer
- Bahan di laboratorium seperti media untuk perbanyakan mikroba dan bahan kimia lainnya.
- Bahan di lapang seperti limbah ternak domba, pupuk anorganik, dedak, amelioran (dolomit dan fosfat alam), bambu kayu
- Alat-alat gelas (Petridish, labu Erlemeyer, gelas ukur, kapas, *tissue paper*, alat pembersih, plastik, dll)
- Alat-alat di lapang seperti karung karuna, kantong plastik, kantong sampel, terpal, cangkul, sekop, dan bahan lainnya.

Pelaksanaan Kegiatan

Penelitian ini terdiri dari 2 sub kegiatan yaitu: 1). Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba dengan Mikroba Fungsional Terpilih dan 2). Aplikasi Kompos Kotoran Domba yang Diperkaya untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan NPK pada Jagung di Serang, Banten.

Subkegiatan 1. Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba dengan Mikroba Fungsional Terpilih

Persiapan Dekomposer di Laboratorium. Isolat dekomposer DekoLign (TKT 6) yang merupakan konsorsium fungi digunakan untuk mendekomposisi limbah padat kotoran domba, limbah jagung, dan sisa pakan. Isolat dekomposer DekoLign terlebih dahulu diremajakan dalam media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan kemudian disubkulturkan dalam media *Broth* PDB yang diinkubasi dalam inkubator bergoyang selama 1 minggu pada suhu ruang. Kultur cair kemudian diperbanyak dalam media perbanyakan menggunakan media *Broth* yang sama tetapi dengan volume yang lebih banyak dan diinkubasi dengan kondisi yang sama. Kultur perbanyakan dalam bentuk konsorsium fungi dengan perbandingan yang sama kemudian diinokulasikan ke dalam bahan pembawa gambut dengan perbandingan 1:4 (v/b). Setiap kantong prototipe dekomposer berisi 500 g bahan pembawa. Formula prototipe dekomposer diinkubasi selama 1 minggu pada suhu ruang. Bahan pembawa gambut sebelumnya dipersiapkan dahulu yaitu dengan mensterilisasi gambut ukuran 30 mesh dengan kadar air <10% dalam autoklaf pada temperatur 121ºC, tekanan 2 atm selama 30 menit.

Pelaksanaan Penelitian Pengomposan Kotoran Domba di Cijeruk, Kabupaten Bogor. Untuk mempercepat pelaksanaan penelitian pengomposan menggunakan prototipe dekomposer terlebih dahulu dilakukan kegiatan survei lapang untuk menentukan lokasi pelaksanaan penelitian di Kabupaten Bogor, Kabupaten Lebak, dan Kabupaten Serang. Lokasi penelitian ditetapkan di Kecamatan Cijeru k, Kabupaten Bogor yang merupakan sentra pengembangan domba/kambing. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 8 perlakuan dan diulang 2 kali dan diduplo (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh pemberian dekomposer, nutrisi, dan bahan kompos

No	Bahan kompos	Dekomposer	Nutrisi[1)]
K1	Kotoran domba	Tanpa	Tanpa
K2	Kotoran domba	Standar (Agrodeko)	Ya
K3	Kotoran domba+Serasah jagung/sisa pakan 1:1	Prototipe	Ya
K4	Kotoran domba+Serasah jagung/sisa pakan 1:2	Prototipe	Ya
K5	Kotoran domba+Serasah jagung/sisa pakan 1:3	Prototipe	Ya
K6	Kotoran domba+Serasah jagung/sisa pakan 1:4	Prototipe	Ya
K7	Kotoran domba+Serasah jagung/sisa pakan 1:3	MOL	Ya
K8	Kotoran domba	Tanpa	Ya

[1)]Nutrisi = 1 kg dolomit + 1 kg urea + 2 kg Dedak/1 ton bahan kompos

Untuk 1 kotak pengomposan membutuhkan 700 kg kohe domba (34-35 karung dengan berat rata-rata 20 kg/karung). Jadi untuk perlakuan kohe:jagung/sisa pakan 1:1, digunakan 18 karung kohe, sisanya biomas. Untuk perlakuan kohe:jagung/sisa pakan 1:2, digunakan 12 karung kohe, sisanya biomas. Untukperlakuan kohe:jagung/sisa pakan 1:3, digunakan 8 karung kohe, sisanya biomas.

MOL bekicot disiapkan dengan cara memfermentasi bahan-bahan MOL sebagai berikut: 1 kg bekicot, 1 kg cacing tanah, rayap, akar bambu, 3 kg pupuk kandang matang , 2 kg gula merah, 5 buah nenas, 2 l air kelapa tua, 2 l air cucian beras dari 1 l beras atau 4 sendok makan tepung beras, 40 l air bersih. Alat yang dibutuhkan adalah ember plastik bertutup ukuran 50 l, selang plastik, botol bekas aqua, dan lakban. Bekicot, rayap, cacing tanah digerus sampai halus, lalu dimasukkan ke dalam ember. Selanjutnya akar bambu, pupuk kandang, gula merah, dan nanas yang telah diiris tipis juga dimasukkan ke dalam ember, ditambah air kelapa tua dan air beras. Selanjutnya air bersih ditambahkan ke dalam ember hingga volume total cairan menjadi 40 l. Ember ditutup dan selang dipasang untuk aerasi, kemudian diinkubasi di tempat yang teduh selama 12-14 hari sampai cairan berwarna lebih pekat dan berbau tape. MOL yang telah matang kemudian diencerkan dengan air dengan perbandingan MOL: air 1:9 dan digunakan sebagai dekomposer sebanyak 2 l/ton bahan organik.

Pelaksanaan pengomposan kotoran padat dilakukan dalam bak kompos yang terbuat dari bambu dengan ukuran panjang × lebar × tinggi = 1 × 1 × 1 m dengan volume bahan kompos sekitar 1 m^3. Bahan organik sesuai perlakuan dimasukkan ke dalam kotak secara berlapis dan setiap lapisan ditaburi dengan dekomposer, bekatul, kapur pertanian, dan urea, kecuali untuk perlakuan 8. Kotak tersebut kemudian ditutup dengan terpal. Parameter pengamatan yang dilakukan adalah:

- kadar air bahan kompos yang diamati secara periodik setiap minggu.
- pH yang diamati secara periodik setiap minggu sampai panen.
- suhu kompos diamati secara berkala 3 hari sekali.
- C/N rasio diamati secara berkala setiap minggu.
- kandungan hara C, N, P_2O_5, K_2O, hara mikro (Cu, Mo, Fe total, Fe tersedia, Zn), bakteri *E. coli* dan *Salmonella* sp, logam berat, bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil) diamati setelah kompos matang.
- kandungan bahan organik diamati setelah panen. Sesuai SNI, kandungan bahan organik dalam kompos minimal 27%.

Pengambilan sampel dilakukan pada bagian tengah kotak pengomposan, masing-masing kotak diambil sebanyak 3 ulangan. Pada awal percobaan diamati kerapatan massa bahan organik dan analisis N, P dan K bahan baku kompos. Pemeliharaan dilakukan setiap minggu yaitu pembalikan kompos untuk memperbaiki aerasi dalam kotak pengomposan. Pada saat pembalikan perlu diperhatikan keadaan kompos (kekeringan atau terlalu lembap), apabila terlalu kering perlu ditambahkan air kembali.

Kompos dinyatakan sudah matang bila sudah mencapai C/N ≤25, suhu kompos telah turun menjadi 30°C, dengan fisik yang tidak berbau, berwarna gelap (Kementan 2019), dan tekstur seperti tanah. Kompos yang sudah matang dikeringanginkan, kadar air diatur 10-25%. Data pengamatan diolah secara statistik dengan ANOVA dilanjutkan dengan pembandingan antar perlakuan dengan uji beda nyata pada taraf uji 1 atau 5% menggunakan program SPSS versi 20. Perubahan suhu, kadar air, dan C/N digambarkan dengan grafik XY pada pengamatan selama proses pengomposan. Kompos yang sudah matang dikeringanginkan untuk mencapai kadar air sekitar 8-20%. Untuk mendapatkan kompos dengan ukuran yang seragam, kompos yang sudah matang digiling dan disaring, kemudian dikemas dalam wadah plastik.

Pengkayaan pukan domba dengan mikroba terpilih. Untuk meningkatkan kualitas, kompos yang terbaik akan dilanjut dengan kegiatan pengkayaan dengan mikroba terpilih. Hasil pengkayaan kompos ini dinamakan Pupuk hayati AgriMic. Pupuk Hayati AgriMic berisi konsorsia mikroba penambat N, pelarut P, pelarut K, dan penghasil hormon tumbuh digunakan untuk memperkaya kompos yang telah matang. Kompos yang digunakan adalah kompos yang dibuat dari bahan organik kotoran padat ternak dan biomas dengan perbandingan 1:2. Selain mikroba, kompos juga diperkaya dengan pupuk NPK, dolomit, kokos, sekam padi, dan ekstrak tauge dengan perlakuan sebagai berikut (Tabel 3).

Tabel 3. Perlakuan pengkayaan kompos kotoran domba

No	Perlakuan per ton kompos	Dosis per ton kompos
1.	Kontrol (kompos tanpa bahan pengkaya)	-
2.	AgriMic (0,1-1%)	10 l
3.	AgriMic + NPK 1%	20 l + 10 kg
4.	AgriMic + Dolomit	20 l + 10 kg
5.	AgriMic + kokopeat	20 l + 10 kg
6.	AgriMic + sekam padi	20 l + padi 20 kg
7.	AgriMic + ekstrak tauge	20 l + 2 kg
8.	AgriMic + fosfat alam	20 l + 10 kg
8.	AgriMic + fosfat alam + ekstrak tauge	20 l + 10 kg + 2 kg

Setiap mikroba yang digunakan dalam formulasi AgriMic terlebih dahulu diremajakan dalam media padat *Nutrient Agar*. Isolat bakteri fungsional tersebut kemudian disubkultur dalam media cair *Nutient Broth* yang diinkubasi pada inkubator bergoyang dengan kecepatan 120 rpm pada suhu ruang selama 2 hari. Kultur cair kemudian dicampur dengan perbandingan sama untuk mendapatkan formula AgriMic dan kemudian diencerkan dengan air dan diaplikasi pada kompos yang sudah matang ditambah dengan bahan pengkaya lainnya sesuai dengan perlakuan, kemudian diinkubasi selama 1 minggu. Volume air yang digunakan sebagai pengencer disesuaikan dengan kadar air kompos yang diperkaya dan diperhitungkan untuk mendapatkan kompos yang diperkaya dengan kadar air 10-25%.

Pengamatan terhadap mutu kompos yang sudah diperkaya dilakukan terhadap parameter sesuai dengan yang telah ditetapkan pada Kepmentan Kepmentan 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 (Lampiran 1).

Subkegiatan 2. Aplikasi Kompos Kotoran Domba yang Diperkaya dengan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK pada Jagung di Serang, Banten (*Super Imphosed*)

Penelitian lapang dilaksanakan di Kabupaten Serang Banten pada April sampai Desember 2021. Rancangan percobaan yang digunakan adalah acak kelompok dengan 11 perlakuan dan diulang 3 kali (Tabel 4). Varietas jagung yang digunakan adalah jagung hibrida NK 212 atau varietas yang biasa ditanam oleh petani setempat. Ukuran petak yang digunakan adalah 8 × 6 m. Pupuk organik dan SP 36 diberikan dalam larikan jagung pada pengolahan tanah ke dua. Dosis rekomendasi pupuk disesuaikan dengan status hara P dan K lokasi penelitian, sedangkan dosis N diberikan sebesar 400 kg Urea/ha. Pupuk NPK bisa menggunakan sumber pupuk NPK tunggal (urea, SP 36, KCl) atau pupuk NPK Majemuk. Kompos yang digunakan pada penelitian ini adalah dari hasil penelitian sub kegiatan 1. Kapur pertanian sebagai pupuk dasar diberikan berdasarkan kadar $Al_{dd,}$ yaitu sebesar 1,5 × Al_{dd}.

Tabel 4. Perlakuan pupuk pada penelitian aplikasi kompos kotoran domba untuk meningkatkan efisiensi pemupukan NPK pada jagung di Cemplang, Jawilan, Serang, Banten *(per ha)*

No	Perlakuan	Urea	SP 36[1)]	KCl[1)]	Kompos[2)]
		kg/ha			
P1	Kontrol Lengkap[3)]	0	0	0	0
P2	Kontrol Kompos	0	0,00	0,00	5000
P3	NPK Standar	400	250,00	50,00	0
P4	¼ NPK + 1 Kompos	100	62,5	50,00	5000
P5	½ NPK + 1 Kompos	200	125	50,00	5000
P6	¾ NPK + 1 Kompos	300	187,5	50,00	5000
P7	1 NPK + 1 Kompos	400	250,00	50,00	5000
P8	¾ NPK + ¼ Kompos	300	187,5	50,00	1250
P9	¾ NPK + ½ Kompos	300	187,5	50,00	2500
P10	¾ NPK + ¾ Kompos	300	187,5	50,00	3750
P11	¾ NPK + 1 Kompos - PH	300	187,5	50,00	5000

Dosis P dan K mengikuti rekomendasi berdasarkan analisis PUTK, bisa menggunakan sumber pupuk NPK tunggal atau NPK Majemuk
Kompos diberikan pada kadar air sekitar 25%
Perlakuan tanpa pupuk NPK dan Kompos
Kompos yang digunakan tanpa pengkayaan (-PH), kompos perlakuan lain diperkaya dengan pupuk hayati Bio P (1 liter), 2 kg fosfat alam, dan ekstrak 2 kg kecambah per 1m^3 kompos.

Pengolahan tanah pertama bisa dilakukan menggunakan traktor atau cangkul/manual. Selanjutnya dilakukan pencacahan tanah dan pemetaan. Ukuran petak yang digunakan adalah 8 m x 6 m dengan jarak antar ulangan adalah 1,5 – 2,0 m dan antar petak adalah 75 – 100 cm. Jarak tanam jagung 80 cm x 20 cm. Jumlah bibit yang ditanam adalah satu tanaman per lubang.

Kapur pertanian (kalsit/dolomit) diberikan berdasarkan kadar $Al_{dd,}$ yaitu sebesar 1,5 × Al_{dd} atau ditentukan berdasarkan PUTK. Seluruh dosis Kapur dan kompos kotoran domba diberikan dengan cara disebar merata ke seluruh permukaan tanah dan diinkubasi selama 5-7 hari setelah aplikasi. Pupuk SP 36 diberikan sekaligus pada umur tanaman jagung 10-14 hari setelah tanam (HST). Pupuk Urea dan KCl diberikan sebanyak dua kali masing-masing setengah dosis pada 10-14 HST dan 30-35 HST. Urea dan KCl diberikan dengan cara dilarik dan dibenamkan. Penyiangan tanaman jagung dilakukan menjelang pemupukan, dan pembumbunan dilakukan setelah aplikasi pupuk sekaligus untuk menutup pupuk. Pengendalian gulma, hama dan penyakit tanaman dilakukan berdasarkan kondisi lapangan.

Parameter pertumbuhan jagung yang dilakukan adalah tinggi tanaman jagung pada umur 3, 5, dan 7 minggu setelah tanam (MST). Sebanyak 5 tanaman setiap petak diamati tinggi tanaman. Lima tanaman jagung (di luar ubinan) dipanen pada umur 7 MST untuk diketahui bobot basah dan bobot keringnya dan bila memungkinkan untuk diketahui kadar N, P, dan K.

Panen jagung dilakukan setelah masak fisiologis/masak sempurna. Panen dilakukan dengan memotong bagian bawah batang, selanjutnya memisahkan antara batang + daun, klobot+tongkol, dan biji. Parameter yang diamati adalah batang+daun, klobot+tongkol, dan biji saat panen dan kering. Selanjutnya jika memungkinkan dilakukan analisis kadar hara N, P, K pada biji jagung.

Parameter tanah yang diamati adalah analisis tanah awal dan jika memungkinkan analisis tanah setelah percobaan. Pengambilan contoh dilakukan secara komposit pada kedalaman 0-20 cm, selanjutnya dikering dan dihaluskan lolos ayakan 2 mm. Sifat kimia tanah awal meliputi tekstur pasir, debu dan liat, pH H_2O dan KCl 1N, C-organik dan N-total, P_2O_5 dan K_2O terekstrak HCl 25%, P_2O_5 terekstrak Bray 1, Ca, Mg, K, Na, KTK terekstrak NH_4OAc 1N pH 7, Al dan K terekstrak KCl 1N, Fe, Mn, Zn dan Cu DTPA. Analisis tanah setelah panen meliputi kadar N-total, P-Bray 1, K-dd, P_2O_5 dan K_2O terekstrak HCl 25%, kadar C-organik

Data respon tanaman dan perubahan sifat-sifat tanah dianalisis secara statistik deskriptif untuk melihat hubungan antar peubah sifat kimia tanah dan respon hasil tanaman. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dianalisis sidik ragam (ANOVA), dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5%. Untuk melihat respon tanaman dan menentukan dosis optimum diuji dengan persamaan regresi berganda (Gomez and Gomez, 1996).

Efektivitas dan efisiensi penggunaan kompos kotoran domba terhadap pemupukan NPK dihitung menggunakan *Relative Agronomic Effectiveness* (RAE) (Machay et al. 1984) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{RAE} = \frac{\text{Hasil pupuk yang diuji – hasil kontrol}}{\text{Hasil pupuk standar – hasil kontrol}} \times 100\ \%$$

Analisis perbandingan tambahan manfaat terhadap tambahan biaya atau *Incremental benefit cost* ratio (IBCR) akan digunakan untuk menghitung kelayakan finansial usahatani jagung, baik pada penelitian proses pengomposan maupun *superimposed*. Pada proses pengomposan pembanding pengomposan yang biasa dilakukan masyarakat setempat dan pengomposan introduksi, serta hasil kotoran ternak domba persatuan waktu. Informasi tentang pengomposan diperoleh dari survai *baseline* dengan petani kooperator Demfarm yang mempunyai ternak domba sebagai respondennya. Jumlah responden akan ditetapkan kemudian. Pada skala penelitian *superimposed* Perlakuan Kontrol dan Standar akan dijadikan sebagai usahatani jagung pembanding.

Tambahan manfaat penggunaan kompos kotoran domba, pupuk organik dan pembenah tanah pada usahatani jagung dapat berupa peningkatan produktivitas jagung dan efeisiensi pemupukan anorganik. Pada kasus tertentu tambahan manfaat bisa berupa pengurangan biaya usahatani karena adanya peningkatan efisiensi usahatani. Di sisi lain penggunaan sarana produksi tersebut sangat memungkin akan meningkatkan biaya usahatani secara keseluruhan. Suatu inovasi teknologi dinyatakan layak apabila tambahan manfaatnya lebih besar daripada tambahan biayanya. Pada penelitian ini dihipotesakan bahwa tambahan manfaat penggunaan pupuk formula baru lebih besar daripada tambahan biayanya, sehingga IBCR > 0.

Khusus untuk skala penelitian superimposed akan diukur persepsi petani mengenai introduksi teknologi pemupukan jagung tersebut. Persepsi yang benar terhadap suatu objek sangat diperlukan, karena persepsi merupakan dasar pembentukan sikap dan perilaku untuk mengadopsi sesuatu yang baru (Wasito et al. 2010). Pengukuran persepsi petani akan dilakukan dengan cara meminta kesediaan sejumlah petani jagung dan peternak domba untuk melakukan penilaian terhadap keragaan jagung pada plot atau petak percobaan validasi rekomendasi pemupukan. Pada pelaksanaannya petani penilai tersebut akan difasilitasi untuk melihat langsung ke lokasi penelitian pada saat fase generative sebelum jagung dipanen, kemudian mereka mengisi daftar isian yang akan disiapkan oleh peneliti. Berdasarkan hasil penilaian petani tersebut akan diketahui perlakuan mana yang paling petani sukai, termasuk apakah para petani tertarik atau tidak untuk mengimplementasikan hasil penelitian tersebut pada lahan usahataninya. Pengukuran persepsi petani juga akan

dilakukan terhadap hasil pengomposan antara lain kecepatan waktu pengomposan, kualitas kompos yang dihasilkan, proses pengomposan.

Subkegiatan 3. Aplikasi Kompos Kotoran Domba untuk Efisiensi Pemupukan NPK pada Jagung di Serang, Banten (Demplot)

Penelitian demplot dilaksanakan di Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang, Propinsi Banten. Waktu Pelaksanaan September - Desember 2021. Varietas jagung yang digunakan adalah jagung hibrida NK 212. Ukuran petak yang digunakan adalah 1000 m^2 dengan 3 perlakuan. Jarak tanam jagung 80 cm x 20 cm. Jumlah bibit yang ditanam adalah satu tanaman per lubang.

Tiga perlakuan adalah 1. NPK, 2. NPK+kompos Mol, 3. NPK + kompos Proto (Tabel 5). Kompos Mol adalah bahan kompos yang didekomposisi menggunakan dekomposer mikroorganisme lokal (MOL), sedang Kompos Proto adalah bahan kompos yang didekompisisi menggunakan prototipe dekomposer dari sub kegiatan 1. Dosis rekomendasi pupuk mengacu pada status hara P dan K yang diukur dengan PUTK. Sumber pupuk bisa menggunakan pupuk NPK tunggal dan NPK Majemuk. Kapur pertanian bisa menggunakan kalsit atau dolomit sebagai pupuk dasar diberikan berdasarkan kadar $Al_{dd,}$ yaitu sebesar 1,5 × Al_{dd}. Pupuk organik dan dolomit diberikan merata pada permukaan tanah dan aduk merata.

Tabel 5. Perlakuan pupuk pada penelitian aplikasi kompos kotoran domba di Anyer, Serang, Banten (per ha) menggunakan pupuk majemuk NPK 16-16-16

No	Perlakuan	NPK 16-16-16	Urea	Kompos[2)]
		kg/kg		
A1	Kontrol NPK	575	200	0
A2	Kompos Mol	575	200	5000
A3	Kompos Anyar	575	200	5000

Pengolahan tanah pertama dan kedua dilakukan dilakukan menggunakan traktor/manual. Selanjutnya dilakukan pencacahan tanah dan pemetaan. Pembumbunan jagung dapat digunakan cakar baja/manual.

Parameter pertumbuhan jagung yang dilakukan adalah tinggi tanaman jagung pada umur 3, 5, 7 minggu setelah tanam (MST). Jumlah tanaman yang diamati adalah 10 tanaman/petak yang berada dalam areal ubinan. Paramater lainya diamati saat panen, yaitu bobot basah dan bobot keringnya untuk biomas dan biji kering.

Parameter sifat kimia yang akan dianalisis untuk tanah awal : tekstur pasir, debu dan liat, pH H_2O dan KCl 1N, C-organik dan N-total, P_2O_5 dan K_2O terekstrak HCl 25%, P_2O_5 terekstrak Bray 1, Ca, Mg, K, Na, KTK terekstrak NH_4OAc 1N pH 7, Al dan K terekstrak KCl 1N, Fe, Mn, Zn dan Cu DTPA.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba dengan Mikroba Fungsional Terpilih

Dari pelaksanaan pengomposan terlihat bahwa kadar air selama proses pengomposan mengalami penurunan. Kadar air proses pengomposan pada minggu pertama adalah sekitar 49-68%, pada minggu kedua 47-61%, dan pada minggu ketiga 29,7-49,8% (Tabel 5). Kadar air sangat berpengaruh terhadap lamanya pengomposan/penguraian bahan-bahan organik dalam kompos (Widarti et al., 2015). Kadar air berkaitan dengan ketersediaan oksigen untuk aktivitas mikroorganisme aerobik, bila kadar air bahan berada pada kisaran 40-60,5% maka mikroorganisme pengurai akan bekerja optimal (Sriharti dan Salim, 2002). Kadar air dari bahan kompos berkisar 40% maka mikroorganisme pengurai dapat bekerja optimal menguraikan bahan-bahan organik dalam kompos. Kadar air mengalami penurunan karena proses penguapan selama pengomposan bahan organik oleh mikroorganisme dan proses pembalikan kompos. Proses pembalikan dilakukan agar kompos tidak terlalu lembap dan mengurangi kadar air pada bahan organik. Kelembapan memiliki peranan yang sangat penting dalam proses metabolisme mikroba dan suplai oksigen. Jika kompos terlalu lembap maka akan menyebabkan proses pengomposan berlangsung lebih lama dan jika kelembapan terlalu rendah maka efisiensi degradasi akan menurun karena kurangnya air untuk melarutkan bahan organik yang akan didekomposisi oleh mikroorganisme sebagai sumber energi (Pandebesie dan Rayuanti 2012). Pada minggu ketiga, C/N rasio telah menunjukkan bahwa bahan organik telah matang dan kadar air kompos 29,7-49,8% sementara kadar air yang dipersyaratkan oleh Permentan tahun 2019 untuk kompos murni adalah 8-20% (Kementan 2019) sehingga kompos yang diperoleh tersebut perlu proses pengeringan.

Kandungan C-organik pada proses pengomposan minggu pertama adalah 25,12-38,26%, dan mengalami penurunan pada minggu kedua yaitu 24-34,4%, dan pada minggu ketiga kandungan C-organik 21,3-31,7% (Tabel 5). Persyaratan C-organik untuk pupuk organik murni yang ditetapkan dalam Permentan tahun 2019 minimal 15 (Kementan 2019) dan kompos yang dihasilkan telah memenuhi kriteria tersebut. Karbon (C) dibutuhkan mikroorganisme selama pengomposan. Semakin lama waktu pengomposan maka kadar karbon dalam pupuk kandang semakin menurun. Mikroba perombak menggunakan karbon untuk berkembangbiak sehingga konsentrasi karbon semakin turun. Mikroba mengambil energi untuk penguraian bahan organik dari kalori yang dihasilkan dalam reaksi biokimia, seperti perubahan zat karbohidrat menjadi gas CO2 dan H2O yang terus menerus sehingga kandungan zat karbon dalam pupuk kandang turun semakin rendah (Subali dan Ellianawati, 2010). Kadar C-organik di dalam kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah (Sriharti dan Salim, 2010).

Tabel 6. Hasil analisis C-organik, N-total, dan C/N rasio dari proses pemgomposan kotoran padat ternak domba

Perlakuan	Minggu 1				Minggu 2				Minggu 3			
	Kadar air	C-organik	N-total	C/N	Kadar air	C-organik	N-total	C/N	Kadar air	C-organik	N-total	C/N
K1 (Kontrol)	63,67	38,26	0,98	39,0	58,14	34,3	1,09	31,5	39,53	31,71	1,15	27,1
K2 (Kontrol+P)	64,31	37,40	1,04	36,0	54,88	33,28	1,26	26,4	38,17	31,07	1,58	19,7
K3 (K+DekoLign+P)	59,44	29,21	0,86	34,0	53,84	28,07	1,02	27,5	42,07	27,82	1,45	19,2
K4 (K+S, 1:1+DekoLign+P)	65,52	30,97	1,00	31,0	60,97	28,57	1,09	26,2	49,77	26,82	1,80	14,9
K5 (K+S, 1:2+DekoLign+P)	68,12	31,90	0,81	39,4	56,95	28,87	0,97	29,8	45,98	26,42	1,49	17,7
K6, (K+S 1:3+DekoLign+P)	49,12	28,55	0,88	32,4	48,40	26,74	0,9	29,7	38,73	23,94	1,58	15,2
K6 (K+S 1:2+Agrodeko+P)	52,90	25,12	0,84	29,9	47,83	25,07	0,94	26,7	29,70	21,28	1,17	18,2
K7 (K+S 1:2+MOL+P)	56,87	30,79	0,92	33,5	54,40	27,7	1	27,7	37,23	26,95	1,63	16,5

K kotoran domba, S serasah jagung dan sisa pakan, P bahan pengkaya (urea 1 kg, dedak1 kg, kaptan 1 kg), MOL mikroorganisme lokal dengan menggunakan bekicot sebagai sumber mikroba

Kandungan C-organik pada proses pengomposan minggu pertama adalah 25,12-38,26%, dan mengalami penurunan pada minggu kedua yaitu 24-34,4%, dan pada minggu ketiga kandungan C-organik 21,3-31,7% (Tabel 7). Persyaratan C-organik untuk pupuk organik murni yang ditetapkan dalam Permentan tahun 2019 minimal 15 (Kementan 2019) dan kompos yang dihasilkan telah memenuhi kriteria tersebut. Karbon (C) dibutuhkan mikroorganisme selama pengomposan. Semakin lama waktu pengomposan maka kadar karbon dalam pupuk kandang semakin menurun. Mikroba perombak menggunakan karbon untuk berkembangbiak sehingga konsentrasi karbon semakin turun. Mikroba mengambil energi untuk penguraian bahan organik dari kalori yang dihasilkan dalam reaksi biokimia, seperti perubahan zat karbohidrat menjadi gas CO_2 dan H_2O yang terus menerus sehingga kandungan zat karbon dalam pupuk kandang turun semakin rendah (Subali dan Ellianawati, 2010). Kadar C-organik di dalam kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah (Sriharti dan Salim, 2010).

Tabel 7. Hasil analisis kandungan N, P, dan K dalam bahan organik proses pemgomposan kotoran padat ternak domba

Perlakuan	Minggu 2			Minggu 3						
	N	Total		N				Total		Hara makro
	Kjeldahl	P	K	Kjedahl	NH_4	NO_3	total	P	K	
	%									
K8, Kontrol	4,12	0,21	2,73	1,33	0,62	0,25	1,58	1,63	2,65	5,86
K1, Kontrol+P	4,00	0,22	3,26	1,38	0,60	0,20	1,58	1,14	2,19	4,91
K2, K+DekoLign+P	2,91	0,23	3,38	1,26	0,38	0,19	1,45	2,52	2,70	6,67
K3, K+S(1:1)+DekoLign+P	3,81	0,20	2,95	1,56	0,62	0,24	1,80	2,59	2,80	7,19
K4, K+S(1:2)+DekoLign+P	3,83	0,28	2,49	1,24	0,97	0,25	1,49	2,59	2,59	6,67
K5, K+S(1:3)+DekoLign+P	4,10	0,27	2,94	0,91	0,40	0,18	1,09	1,07	2,51	4,67
K6, K+S(1:2)+Agrodeko+P	3,61	0,24	2,83	1,04	0,48	0,13	1,17	0,97	1,93	4,07
K7, K+S(1:2)+MOL+P	2,62	0,28	2,26	1,48	0,47	0,15	1,63	2,73	2,66	7,02

K kotoran domba, S serasah jagung dan sisa pakan, P bahan pengkaya (urea 1 kg, dedak1 kg, kaptan 1 kg), MOL mikroorganisme lokal dengan menggunakan bekicot sebagai sumber mikroba

Nilai rasio C/N bahan organik merupakan faktor penting dalam pengomposan. Karbon digunakan sebagai sumber energi dan nitrogen sebagai sumber nutrisi untuk pembentukkan sel-sel tubuh mikroorganisme selama proses pengomposan. Setelah 1 minggu proses pengomposan diperoleh C/N rasio perlakuan pengomposan berkisar 29,9-39,4 yang menunjukkan belum ada perlakuan pengomposan yang sudah mencapai titik kematangan. Demikian juga pada minggu kedua, nilai C/N rasio perlakuan pengomposan berkisar 26,2-31,5 dan belum ada perlakuan pengomposan yang mencapai nilai C/N rasio kompos matang sesuai dengan persyaratan Permentan tahun 2019 yaitu $\leq$ 25 (Kementan 2019). Pada minggu ketiga proses pengomposan,

nilai C/N rasio perlakuan pengomposan berkisar 14,9-27,1 yang mengindikasikan bahwa semua perlakuan telah mencapai titik kematangan kecuali perlakuan kontrol tanpa bahan pengkaya. Hal ini terlihat dari nilai C/N rasio $\leq$ 25 dan berarti sudah memenuhi persyaratan pupuk organik yang telah ditetapkan. Penurunan nilai rasio C/N pada masing-masing perlakuan pengomposan disebabkan karena terjadinya penurunan jumlah karbon yang digunakan oleh mikroba sebagau sumber energi untuk menguraikan bahan organik dalam kompos. Selama proses pengomposan terjadi reaksi C menjadi CO_2 dan CH_4 yang berupa gas dan menguap sehingga menyebabkan penurunan kadar karbon (C). Sedangan, nilai N total dalam bahan organik mengalami peningkatan karena proses dekomposisi bahan kompos oleh mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen, sehingga kadar N total kompos meningkat. Dengan menurunnya kandungan C-organik dan meningkatnya kandungan N total maka rasio C/N mengalami penurunan.

Kadar hara makro N, P, dan K pada waktu minggu kedua perlakuan pengomposan adalah 5,16-7,48% dan pada minggu ketiga berkisar 4,07-7,02%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase hara makro (N + P_2O_5 + K_2O) telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam Permentan tahun 2019 yaitu minimal 2% (Kementan 2019). Unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman antara lain N, P, dan K. Unsur nitrogen (N) untuk pertumbuhan tunas, batang, dan daun. Fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar buah dan biji. Kalium (K) untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Santi, 2008). Kadar nitrogen dibutuhkan mikroorganisme untuk pemeliharaan dan pembentukan sel tubuh. Makin banyak kandungan nitrogen, makin cepat bahan organik terurai karena mikroorganisme yang menguraikan bahan kompos memerlukan nitrogen untuk perkembangannya (Sriharti dan Salim, 2010). Nilai nitrogen mengalami peningkatan dan penurunan selama proses pengomposan. Peningkatan kadar nitrogen pupuk kandang terjadi karena proses dekomposisi yang dilakukan mikroorganisme yang menghasilkan ammonia dan nitrogen. Penurunan kadar nitrogen disebabkan oleh nitrogen yang bereaksi dengan air membentuk NO_3^- dan H^+. Senyawa NO_3^- bersifat sangat mobile, sangat larut air, dan tidak dapat dipegang oleh koloid tanah serta akan terjadi kehilangan N dalam bentuk gas, dimana reaksi NO_3^- menjadi N_2 dan N_2O. Kehilangan N ini diatasi dengan pembalikan tumpukan pupuk kandang sehingga kadar air berkurang, suplai oksigen yang cukup untuk mikroorganisme mengurai protein menjadi ammonia (NH_4^+), dan proses aerasi yang baik (Cesaria et al., 2010). Kandungan fosfor juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan nitrogen, semakin tinggi nitrogen yang terkandung maka multiplikasi mikroorganisme yang merombak fosfor akan meningkat sehingga terjadi kenaikan kandungan fosfor pada pupuk kandang (Hidayati et al., 2011). Unsur fosfor (P) sebagai bahan organik memiliki peranan yang

sangat penting dalam kesuburan tanah, proses fotosintesis, dan fisiologi kimiawi tanaman. Fosfor juga dibutuhkan di dalam pembelahan sel, pengembangan jaringan dan titik tumbuh tanaman (Widarti et al*.*, 2015). Bakteri pelarut fosfat umumnya juga dapat melarutkan unsur kalium dalam bahan organik. Menurut Hidayati et al*.,* (2011), kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium dapat diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur (Mirwan dan Rosariawari, 2012). Pengikatan unsur kalium berasal dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme dalam tumpukan bahan kompos. Bahan kompos yang merupakan bahan organik segar mengandung kalium dalam bentuk organik kompleks yang tidak dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Aktivitas dekomposisi oleh mikroorganisme mengubah organik komplek tersebut menjadi organik sederhana yang menghasilkan unsur kalium yang dapat diserap tanaman (Widarti et al*.,* 2015)

Dari hasil di atas, perlakuan K4 yaitu bahan organik kotoran padat domba yang dicampur dengan serasah jagung dan sisa pakan ternak dengan perbandingan 1:2 yang didekomposisi menggunakan dekomposer DekoLign dan diperkaya dengan urea, dedak, dan kaptan dipilih untuk penelitian selanjutnya. Pemilihan tersebut berdasarkan hasil dari semua perlakuan yang sama dan dengan pertimbangan ketersediaan bahan organik yang digunakan. Kompos yang diperoleh diperkaya dengan mikroba terpilih sesuai dengan perlakuan untuk meningkatkan kualitas kompos. Pupuk hayati AgriMic yang berisi konsorsia mikroba penambat N, pelarut P, pelarut K, dan penghasil hormon tumbuh digunakan untuk memperkaya kompos yang telah matang. Kompos yang digunakan adalah kompos yang dibuat dari bahan organik kotoran padat ternak dan biomas dengan perbandingan 1:2. Selain mikroba, kompos juga diperkaya dengan pupuk NPK, dolomit, kokos, sekam padi, dan ekstrak tauge sesuai dengan perlakuan. Hasil analisa kompos yang diperkaya dengan mikroba masih berlangsung. Kompos yang diperkaya dikemas dan diberi label (Gambar 1).

Gambar 1. Kompos AgriMic dengan bahan dasar pupuk kandang dan serasah jagung dan pakan yang kemudian diperkaya dengan mikroba pupuk hayati

4.2. Aplikasi Kompos Kotoran Domba yang Diperkaya dengan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK pada Jagung di Serang, Banten (*Super Imphosed*)

Sifat Tanah Cemplang, Jawilan, Serang

Tanah Jawilan Serang yang digunakan untuk penelitian Lempung Berliat, pH tanah masam, kadar bahan organik dan Nitrogen tergolong sangat rendah. Kadar P Potensial dan P tersedia (Bray 1) sangat rendah, demikian juga kadar K-potensial dan K-tersedia (K_{dd}) juga rendah. Kandungan Kation Ca, Mg tergolong tinggi, tetapi mempunyai Al-dd yang relatif tinggi sebesar 2,50 $cmol_c$/kg atau dengan kejenuhan kejenuhan Al yang tinggi rendah-sedang (19%) (Tabel 8). Kation dapat ditukar tergolong rendah yang berkaitan dengan kadar bahan organik yang rendah. Dari uraian tersebut diketahui bahwa tingkat kesuburan tanah di lokasi penelitian tergolong rendah dengan kendala kadar bahan organik rendah dan KTK, pH tanah masam, kadar P dan K (potensial dan tersedia) tergolong rendah.

Tabel 8. Sifat kimia tanah Cemplang, Jawilan, Serang yang digunakan untuk penelitian

No	Sifat Tanah	Unit	Nominal
1	Tekstur		Lempung berliat
	Pasir	%	24
	Debu	%	37
	Liat	%	39
2	pH-H_2O		5,4
	pH-KCl		3,9
3	Bahan Organik		
	C	%	0.69
	N	%	0.04
	C/N		9
4	HCl 25% - P_2O_5	mg/100 g	7
	HCl 25% - K_2O	mg/100 g	4
5	Bray 1 – P_2O_5	Ppm	2.3
6	Nilai Tukar Kation		
	Ca	$cmol_c$/kg	6.32
	Mg	$cmol_c$/kg	3.22
	K	$cmol_c$/kg	0.07
	Na	$cmol_c$/kg	0.32
	Jumlah	$cmol_c$/kg	9.93
7	KTK	$cmol_c$/kg	14.50
8	KB	%	68
9	Kemasaman Tanah		
	KCl 1 N – Al^{+3}	$cmol_c$/kg	2.50
	KCl 1 N – H^+	$cmol_c$/kg	0.23

Pertumbuhan Tanaman Jagung Jawilan, Serang

Pertumbuhan tanaman jagung dicerminkan oleh tinggi tanaman yang diamati pada 3, 5, dan 7 MST (Tabel 9). Perlakuan Kompos (P2) tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tinggi tanaman umur 3, 5, dan 7 MST dibandingkan Kontrol. Pemberian NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung. Tinggi tanaman tertinggi pada 7 MST sebesar 208 cm dihasilkan oleh perlakuan 1x NPK + 5 t kompos kotoran domba per ha (P7) dan berbeda nyata dibandingkan Kontrol (P1), Kompos (P2), dan NPK dosis standar (P3). Pada dosis 1x kompos (5 t/ha), dosis ¾ NPK sama baiknya dengan dosis 1xNPK terhadap tinggi tanaman jagung. Pada pemberian ¾ NPK, pemberian kompos ¼x, ½x, dan ¾x sama menghasilkan tinggi tanaman jagung yang tidak berbeda nyata. Dari uraian tinggi tanaman jagung diketahui bahwa pemberian pupuk NPK dan kompos memberikan dampak positif terhadad tinggi tanaman.

Tabel 9. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman jagung umur 3, 5, 7 MST di desa Cemplang, Kecamatan Jawilan, Serang

No	Perlakuan	3 MST	5 MST	7 MST
			cm	
P1	Kontrol Lengkap[3)]	26 a	51 a	72 a
P2	Kontrol Kompos	33 ab	65 ab	87 a
P3	NPK Standar	44 bc	124 de	182 cd
P4	¼ NPK + 1 Kompos	40 abc	82 bc	124 b
P5	½ NPK + 1 Kompos	45 bc	96 cd	156 bc
P6	¾ NPK + 1 Kompos	45 bc	109 cde	179 cd
P7	1 NPK + 1 Kompos	53 c	13 3e	208 d
P8	¾ NPK + ¼ Kompos	42 bc	114 dc	165 c
P9	¾ NPK + ½ Kompos	47 bc	107 cde	167 c
P10	¾ NPK + ¾ Kompos	43 bc	105 cde	164 c
P11	¾ NPK+1 Kompos – PH[4)]	40 abc	94 cd	160 c

Penilaian Petani terhadap Perlakuan Penelitian

Penilaian terhadap perlakuan penelitian dilakukan oleh para petani yang tinggal di sekitar lokasi penelirian, yakn di Desa Cemplang, Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Kegiatan penilaian tersebut dilakukan pada umur jagung Varietas NK212 sekitar 45 HST (masa vegetatif). Jumlah petani yang melakukan penilaian ada 10 orang, termasuk 3 orang diantaranya adalah PPL BPP Kecamatan Jawilan, Kabupaten Serang.

Proses penilaian oleh petani dilakukan secara mandiri setelah mendapat penjelasan terlebih dahulu oleh teknisi lapangan dan peneliti terkait dengan kegiatan penelitian dan cara-cara melakukan penilaian. Kegiatan penilaian oleh petani dilakukan langsung di lahan penelitian dengan mengisi formulir yang sudah disediakan. Setiap petani menilai seluruh perlakuan (ada 11 buah) pada salah satu dari tiga ulanngan penelitian.

Setelah proses penilaian selesai dilaksanakan para petani diberi penjelasan detil mengenai perlakuan penelitian, misalnya varietas jagung, jenis dan dosis pupuk yang digunakan.

Karakteristik petani penilai

Kisaran umur petani penilai adalah 22 – 60 tahun dengan rata-rata dan standar deviasinya 42,5 ± 12.4 tahun. Tingkat pendidikan petani umumnya tamat SLTP (50%) dan SLTA (30%), sedangkan sisanya (20%) adalah sarjana. Tingkat pendidikan sarjana tersebut adalah para PPL. Berdasarkan usianya yang tergolong produktif dan tingkat pendidikannya tergolong sudah relatif tinggi maka para petani tersebut mempunyai kecenderungan pola fikir dan penalaran yang relatif terbuka dan cepat menerima inovasi dan teknologi baru (Nurdin, 2013).

Pengalaman bertani jagung bagi para petani penilai tergolong masih belum cukup lama, yakni berkisar antara 1-4 tahun dengan rata-rata 2,3±1,1 tahun. Para petani tersebut baiasanya menanam jagung di lahan kering pada musim penghujan (MH) yang umumnya pada periode Bulan November/Desember – Maret/April. Petani penilai adalah penduduk di sekitar lokasi kegiatan penelitian sehingga jarak dari rumah ke lokasi tersebut relatif dekat, yakni 300-1.000 m, kecuali para PPL yang tinggalnya sekitar 5 – 10 km dari Desa Cemplang. Lokasi penelitian sekitar 800 m dari pinggir jalan kecamatan yang beraspal dan berada di sekitar lahan usahatani jagung milik yang dikelola petani setempat. Berdasarkan informasi hamparan lahan sekitar 10-15 ha di lokasi tersebut adalah milik pihak swasta yang diperbolehkan untuk dikelola sebagai usaha pertanian tanaman pangan pada lahan kering.

Hasil penilaian petani mengenai perlakuan pemupukan

Hasil penilaian petani terhadap keragaan tanaman jagung (umur 45 HST) sebagai tanaman indikator pada Penelitian Peningkatan Kualitas Kompos Kotoran Domba Menggunakan Mikroba Fungsional Unggul untuk Efisiensi Pemupukan NPK pada Tanaman Jagung Di Banten disajikan pada Tabel X. Berdasarkan data tersebut secara umum dapat dinyatakan beberapa hal berikut:

a. Sebagian besar (60%) hingga seluruh petani penilai (100%) menyatakan bahwa keragaan tanaman jagung pada plot Perlakuan P2 s.d. P11 lebih baik daripada Perlakuan P1 (Kontrol lengkap). Hal tersebut dilihat dari data pada Kolom 1. Perlakuan P2 (Kontrol Pukan) dinilai lebih bagus atau minimal sama dengan Perlakuan P1 oleh sebagian kecil (maksimum 40%) petani penilai. Demikian juga untuk Perlakuan P4 dan P10 dinilai sama dengan P1 oleh 10% petani penilai.
b. Seluruh petani penilai (100%) menyatakan bahwa Perlakuan P3 s.d. P5 lebih bagus dibanding Perlakuan P2 (Kontrol Pukan). Sebaliknya, sekitar 10-20% petani penilai menyatakan bahwa Perlakuan P2 lebih baik atau setidaknya sama saja dengan Perlakuan P7 s.d. P11. Hal tersebut sebagaimana data pada Kolom 2.
c. Kemudian hanya Perlakuan P6 dan P7 yang dinilai lebih bagus daripada Perlakuan P3, sedangkan perlakuan lainnya lebih jelek atau sama saja dengan Perlakuan P3.
d. Selanjutnya hasil penilaian petani cukup sulit disimpulkan dan tampak tidak konsisten setelah Perlakuan P4 hingga P11 sebagai pembandingnnya. Hal tersebut dapat terjadi karena jumlah perlakuan yang dinilai petani relatif banyak (11 buah), sedangkan jumlah perlakuan yang ideal dinilai secara langsung atau visual itu sekitar 4-6 buah dengan petakan perlakuan cukup luas (>50 m^2) sehingga keragaman atau kesamaan antar perlakuan lebih mudah untuk diketahui.
e. Tanpa melihat adanya perbedaan perlakuan antara ulangan atau blok, dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian petani menunjukkan Perlakuan P3 dan P7 mempunyai keragaan

tanaman jagung yang relatif lebih bagus dari pada perlakuan lainnya. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah skor horizontal (yang mencerminkan dominansi perlakuan terhadap perlakuan pembanding), yakni 29 poin untuk P7 dan 20 poin untuk P3.

Para petani juga diminta untuk secara bebas menilai dan menentukan atau menduga masing-masing satu perlakukan dengan potensi hasil jagung paling tinggi dan paling rendah. Hasil penilaian petani menunjuukkan bahwa sebanyak 80% petani memperkirakan Perlakuan P7 berpotensi memberikan hasil jagung paling tinggi, diikuti oleh 20% petani menduga Perlakuan P3 yang berpotensi paling tinggi. Sebaliknya, 100% petani penilai menduga Perlakuan P1 akan memberikan hasil jagung paling rendah.

Ada tiga indikator keragaan tanaman jagung (fase vegetatif) yang dijadikan petani sebagai tolok ukur (variable) untuk menduga hasil panen jagung, yakni ukuran batang jagung, tinggi batang jagung dan warna daun. Sekitar 67% petani penilai mempercayai bahwa ukuran batang jagung adalah indikator utama atau paling berkorelasi positif terhadap hasil panen jagung, artinya semakin besar ukuran batang jagung maka akan semakin tinggi hasil panen jagung. Selanjutnya indikator kedua dan ketiga masing-masing adalah warna daun dan tinggi batang jagung, yakni semakin hijau warna daun jagung atau semakin tinggi batang jagung maka diduga hasil panennya akan semakin tinggi atau meningkat.

Selanjutnya petani juga diminta pendapatnya tentang perlakuan mana saja yang secara umum lebih baik atau lebih jelek secara umum daripada keragaan tanaman jagung pada lahan usahataninya. Terhadap hal ini ada 30% petani yang menyatakan tidak ada perlakuan penelitian yang secara umum lebih bagus daripada jagung petani. Kemudian ada 70% petani yang menilai Perlakuan P7 secara umum lebih bagus daripada jagung petani (Gambar Y). Selain Perlakuan P7 ada juga beberapa perlakuan penelitian yang dinilai lebih bagus daripada keragaan jagung petani, misalnya Perlakuan P3 dan P6. Perlakuan penelitian yang dinilai paling bagus pada dasarnya belum tentu secara finansial paling efisien, sangat tergantung pada tingkat hasil yang diperoleh dan biaya usahataninya, khususnya terkait dengan biaya pemupukannya.

Terkait dengan perlakuan penelitian yang lebih jelek dari tanaman jagung petani, ada 30% petani penilai menyatakan bahwa semua perlakuan penelitian tersebut secara umum lebih jelek daripada keragaan jagung petani. Kemudian 70% dan 60% petani menyatakan bahwa Perlakuan P1 dan P2 umumnya lebih jelek daripada keragaan jagung petani.

Pendapat atau hasil penilaian petani tersebut dapat dinyatakan valid karena 100% petani penilai sudah mengenal (pernah menanam) varietas jagung NK212 yang menjadi tanaman indikator penelitian tersebut. Selain itu 90% petani menyukai varietas jagung tersebut. Namun

demikian hasil penilaian petani tersebut belum bisa dibuktikan karena tanaman jagungnya belum dipanen.

Gambar 2. Perlakuan Penelitian P7 yang dinilai petani akan memberikan hasil jagung tinggi

Tabel 10. Hasil penilaian petani tehadap perlakuan penelitian mengenai efisiensi pemupukan berbasis pemanfaatan kotoran domba pada tanaman jagung di Desa Cemplang, Kec. Jawilan, Kab. Serang, Prov. Banten, 2021 (jumlah petani penilai atau n=10)

Perlakuan	Kolom ke:										
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
P1	0	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
P2	6	0	Xxx	xxx	xxx	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
P3	10	10	0	xxx	xxx	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
P4	9	10	-4	0	xxx	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
P5	10	10	-2	-6	0	xxx	Xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
P6	10	10	2	0	4	0	Xxx	xxx	xxx	xxx	Xxx
P7	10	8	2	2	2	5	0	xxx	xxx	xxx	Xxx
P8	10	8	-4	1	-4	3	-3	0	xxx	xxx	Xxx
P9	10	8	-4	2	-1	-4	-4	2	0	xxx	Xxx
P10	9	9	-10	-1	-4	0	-6	1	-1	0	Xxx
P11	10	8	-7	-3	-1	-2	-6	-8	-2	1	0

Sumber: data primer (diolah)
Catatan: angka pada bidang di bawah garis diagonal menunjukkan dominansi (jika +) atau resesif (jika -) perlakuan yang disajikan secara vertikal terhadap perlakuan yang disajikan secara horizontal sesuai dengan nomor kolomnya

Para petani penilai juga sudah mengenal pupuk hayati tetapi mereka belum pernah membuat kompos dan menggunakannya pada usahatani, termasuk kompos Pukan domba. Mengingat hal tersebut maka kegiatan penelitian ini sangat relevan untuk memberikan pembelajaran kepada para petani setempat mengenai pembuatan kompos dan manfaatnya untuk usahatani lahan kering, khususnya dengan tanaman indikator jagung. Para petani penilai menyatakan bahwa pembuatan kompos dan pemanfaatannya untuk usahatani jagung merupakan suatu cara bertani yang akan ditirunya. Ada dua komentar atau kritik dari petani terkait dengan penelitian tersebut, yakni: (1) pemanfaatan kompos itu merepotkan karena harus ada proses pengomposan dan pengangkutannya ke lahan pertanian memerlukan tenaga kerja atau biaya ekstra dan (2) populasi tanaman jagung terlalu rapat. Terhadap kritik yang pertama pihak PPL/Koordinator PPL BPP Jawilan langsung memberikan penjelasan bahwa pupuk subsidi saat ini semakin berkurang sehingga petani diminta untuk hemat pupuk kimia dan menggalakkan pupuk organik, termasuk memanfaatkan Kohe dan sisa-sisa tanaman dalam bentuk kompos sehingga bisa meningkatkan kesuburan tanah. Perihal kritikan yang kedua boleh jadi jarak tanam jagung pada penelitian lebih rapat daripada kebiasaan petani. Hal itu mungkin saja karena pada umumnya para petani menanam jagung dalam bentuk tumpang sari dengan tanaman pangan lainnya, sedangkan penelitian bersifat monokultur.

Para petani juga menyatakan agar penelitian dilanjutkan pada musim berikutnya untuk mengetahui efektivitas dan efisiensi pemanfaatan kompos pada usahatani jagung tersebut.

4.3. Aplikasi Kompos Kotoran Domba untuk Efisiensi Pemupukan NPK pada Jagung di Serang, Banten (Demplot)

Demplot pemberian NPK dan kompso telah dilaksanakan di desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Tanam Jagung NK 212 dilaksanakan pada 8 November 2021. Dari pengamatan visual pemberian pupuk Kompos menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan pemberian pupuk NPK saja.

Untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan petani telh dilaksanakan bimbingan Teknik (bimtek) terkait pembuatan kompos dan dekomposer dari mikro organisme Lokal (MOL). Bahan baku yang digunakan adalah kotoran domba dengan menggunakan dekomposer Decolin hasil formulasi Balitbangtan dan Dekomposer MOL. Praktek lapang dilaksanaka di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Dekomposer DekoLign efektif digunakan untuk mendekomposisi bahan organik seperti kotoran ternak domba atau campuran kotoran dengan serasah jagung atau sisa pakan ternak dan dapat merombak bahan organik tersebut selama 3 minggu.
2. Tanah yang digunakan pad riset ini tergolong pada tingkat kesuburan tanah yang rendah, dengan kendala kadar bahan organik dan KTK rendah, kadar P dan K (potensial dan tersedia) rendah.
3. Pemberian kompos kotoran domba dan NPK menghasilkan tinggi tanaman yang berbeda nyata dibandingkan dengan Kontrol dan NPK saja. Pada pemberian 5 t/ha kompos, perlakuan ¾ NPK tidak berbeda nyata dengan 1x NPK. Pada pemberian ¾ NPK, perlakuan 1,25; 2,5, dan 3,75 t kompos/ha menghasilkan tinggi tanaman yang tidak berbeda nyata dibandingkan 5 t kompos/ha
4. Para petani penilai perlakuan penelitian tergolong usia produktif dengan tingkat pendidikannya cukup tinggi dan sudah mengenal betul varietas jagung yang diamatinya sehingga hasil penilaiannya dapat dianggap valid. Namun demikian kebenaran hasil penilaian petani tersebut, misalnya perlakuan peneliitan yang berpotensi hasil tinggi belum dapat dibuktikan karena tanaman jagung tersebut belum dapat dipanen.
5. Perlakuan penelitian P7 dan P3 dinilai sebagai perlakuan yang akan memberikan hasil jagung paling tinggi, sebaliknya Perlakuan P1 dan P2 diduga hasil panennya akan paling rendah.

DAFTAR PUSTAKA

Abubaker J, Ibrahim N, Alkanami M, Alaswd A, El-Zeadani H. 2020. Response of winter wheat to the application rate of raw and digested sheep manure alone and supplemented with urea in Libyan desert soil. Scientific African 8:e00332. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00332

Cesaria RY, Wirosoedarmo R, Suharto B. 2010. Pengaruh penggunaan starter terhadap kualitas fermentasi limbah cair tapioka sebagai alternatif pupuk cair. Jurnal Sumber daya Alam dan Lingkungan. 12(2):8-14.

Cui X, Guo L, Li C, Liu M, Wu G, Jiang G. 2021. The total biomass nitrogen reservoir and its potential of replacing chemical fertilizers in China. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 35:110215.

Gaur AC. 1980. A manual of rural composting. Project Field Document No.15. rome (Ittaly): Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Hapsari AY. 2013. Kualitas dan kuantitas kandungan pupuk organik limbah serasah dengan inokulum kotoran domba secara semianaerob. [skripsi]. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hidayati YA, Kurnani A, Marlina ET, Harlia E. 2011. Kualitas pupuk cair hasil pengolahan fases sapi potong menggunakan Saccharomyces cereviceae. Jurnal Ilmu Ternak. 11(2): 104-107.

Hubbe MA, Nazhad M, Sánchez C. 2010. Composting as a way to convert cellulosic biomass and organic waste into high-value soil amendments: A Review. BioResources. 5(4):2808–2854.

Jones BJ Jr. 2003. Agronomic Handbook: Management of Crops, Soils and Their Fertility. New York (US): CRC Press.

[Kementan] Kementerian Pertanian. 2019. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pendaftaran Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Diunduh dari http://psp.pertanian.go.id

Kloepper JW. 1993. Plant growth-promoting rhizobacteria as biological control agents. *In*: Metting FB Jr (Ed.) Soil Microbial Ecology: Applications in Agricultural and Environmental Management. New York (US): Marcel Dekker Inc. p. 255-274.

Machay AD, Syers JK, Gregg PEH. 1984. Ability of chemical extraction procedures to asses the agronomic effectiveness of phosphate rock materials. New Zealand Journal of Agriculture Research. 27:219-230.

Mirwan M, Rosariawari F. 2012. Optimasi pematangan kompos dengan penambahan campuran lindi dan bioaktivator stardec. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. 4(2):150-154.

Neklyudov AD, Fedotov GN, Ivankin AN. 2008. Intensification of composting processes by aerobic microorganisms: A review. Appl Biochem Microbiol. 44(1):6-18.

Pandebesie ES, Rayuanti D. 2013. Pengaruh penambahan sekam pada proses pengomposan sampah domestik. Jurnal Lingkungan Tropis. 6(1):31-40.

Santi SS. 2008. Kajian pemanfaatan limbah nilam untuk pupuk cair organik dengan proses fermentasi. Jurnal Teknik Kimia. 2(2):170-175.

Setyorini D, Saraswati R, Anwar EK. 2006. Kompos. Dalam: Simanungkalit RDM, Suriadikarta DA, Saraswati R, Setyorini D, Hartatik W, editor. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bogor (Indonesia): Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Sriharti, Salim T. 2010. Pemanfaatan sampah tanam (rumput-rumputan) untuk pembuatan kompos. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Yogyakarta, 26 Januari 2010. p. 1-8.

Subali B, Ellianawati. 2010. Pengaruh waktu pengomposan terhadap rasio unsur C/N dan jumlah kadar air dalam kompos. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIV HFI Jateng & DIY, Semarang, 10 April 2010. p. 49-53.

Tchobanoglous G, Theisen H, Vigil S. 1993. Integrated Solid Waste Management (Engineering Principles and Management Issues). McGraw-Hill, Inc. Singapore. (https://banten.bps.go.id/).

Wasito, Sarwani M, Ananto EE. (2010). Persepsi dan Adopsi Petani terhadap Teknologi Pemupukan Berimbang pada Tanaman Padi dengan Indeks Pertanaman 300. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 29(03):157-165.

Widarti BN, Wardhini WK, Sarwono E. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. Jurnal Integrasi Proses. 5(2):75-80.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik padat sesuai dengan Kepmentan 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

No	Parameter	Satuan	Standar Mutu	
			murni	Diperkaya mikroba
1	C-organik	%	Min 15	Min 15
2	C/N	-	≤ 25	≤ 25
3	Kadar Air	% (w/w)	8-20	10-25
4	Hara makro (N + P_2O_5 + K_2O)	%	Min 2	
5	Hara mikro Fe total Fe tersedia Zn	 ppm ppm ppm	 Maks. 15.000 Maks. 500 Maks. 5.000	
6	pH	-	4-9	
7	E. coli Salmonella sp.	Cfu/g atau MPN/gr	< 1 x 10^2 < 1 x 10^2	
8	Mikroba fungsional**	Cfu/g	-	≥ 1 x 105
9	Logam berat: As Hg Pb Cd Cr Ni	 ppm ppm ppm ppm ppm ppm	 Maks. 10 Maks. 1 Maks. 50 Maks. 2 Maks. 180 Maks. 50	
10	Ukuran butir 2-4,75 mm**	%	Min. 75	
11	Bahan ikutan (plastik, kaca, kerikil)		Maks. 2	
12	Unsur/senyawa lain**** Na Cl	 ppm ppm	 Maks. 2.000 Maks. 2.000	

Lampiran 2. Peneliti yang terlibat dalam riset

Nama lengkap	Jabatan, Instansi	Kedudukan dalam kegiatan	Alokasi waktu (OB)
Dr. Ir. Ladiyani Retno W, MSc	Kepala Balittanah	Narasumber/Anggota	2
Dr. Ir. Wisri Puastuti	PJ RPTP	Narasumber/Anggota	2
Ir. Joko Purnomo, MSi.	Peneliti Ahli Madya, Balittanah	PJ ROPP	6
Dr. Rohani Cinta Badia Ginting	Peneliti Ahli Muda, Balittanah	Anggota	4
Dr. Irawan	Peneliti Ahli Utama, Balittanah	Anggota	4
Moureen CH, S.Pt, M. Sc	Peneliti Ahli, BPTP Banten	Anggota	4
Endang Sutedi, S.Si	Peneliti Ahli Madya, Balitnak	Anggota	4
Didi Supardi, SE Komaruddin	Administrasi umum, Balittanah	PUMK	8

Pengembangan Domba Unggul Balitbangtan Berbasis Jagung Dalam Memperbaiki Performa Domba Lokal di Pedesaan

Dwi Priyanto[1], Dwi Yulistiani[1], Wisri Puastuti[1], Umi Adiati[1], Eko Handiwirawan[2], Dewi Rahmayuni[1], Agustin Herlia Tika[1], Ismeth Inounu[2], Atien Priyanti[2], Tessa Magrianti[2], Jonser Butar Butar[1], Maplani[1], Zaenudin[1]

[1]Balai Penelitian Ternak
[2]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
e-mail:

Ringkasan

Suksesnya proses produksi usaha ternak domba secara berkelanjutan, tidak terlepas dari ketersediaan bibit unggul. Domba komposit yang dibentuk oleh Balitnak adalah: Komposit Garut Agrinak (KGA), Bahtera Agrinak (BA), dan ST. Croix (SC) (adaptasi domba impor) yang prospektif untuk mendukung perbaikan genetik domba lokal yang ada. Untuk mempercepat program pengembangan domba pada kondisi peternakan rakyat, maka domba unggul hasil Balitbangtan tersebut perlu dikembangkan di kawasan pengembangan ternak domba agar mampu memperbaiki performa domba lokal yang masih rendah.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) Merancang pola pengembangan usaha ternak domba pada lahan pengembangan tanaman pangan (jagung) melalui analisis "*agro-ekosisem*" dan prospek kedepan dalam implementasi pengembangan domba berbasis pengembangan jagung, dan (2) Membentuk model sistem usaha ternak domba melalui pengembangan bibit unggul (domba komposit) dalam pemanfaatan sumberdaya lokal dalam mendukung performa produktivitas domba yang dikembangkan untuk membentuk efisiensi usaha (pengembangan multi komoditas). Output yag diharapkan (1) Terbentuknya model pengembangan usaha ternak domba berbasis pengembangan jagung (multi komoditas) yang mampu berkembang dan kedepan mampu diadopsi oleh peternak kooperator berorientasi agribisnis, (2) Berkembangnya domba unggul pada pembibit/peternak di kawasan pengembangan komoditas jagung sehingga mampu sebagai usaha yang memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani melalui usaha multi komoditas (diversifikasi usaha tani).

Penelitian pengembangan domba unggul Balitbangtan berbasis tanaman jagung dilakukan di Provinsi Banten, dengan pertimbangan bahwa populasi ternak domba sudah berkembang didukung pengembangan tanaman jagung dengan sistem multi usaha komoditas (memiliki keungguan komparatif) oleh masyarakat. Pada tahun pertama dilakukan pemilihan lokasi yakni konsultasi dengan pihak Dinas Peternakan dan Perkebunan yang kemudian saran rekomendasi lokasi sasaran dilakukan *Rapid Rural Appraisal* (RRA) untuk mengetahui lokasi yang tepat sebagai target penelitian jangka panjang. Tahap berikutnya adalah analsis "agro-ekosistem" wilayah sasaran (terpilih) untuk mengetahui potensi daya dukung wilayah yang sekaligus dilakukan juga *Partisipatory Rural Appraisal* (PRA) dalam menjalin kesepahaman dan kesepakatan dalam implementasi tindak lanjut penelitian jangka panjang. Penentuan peternak kooperator melalui calon penerima dan calon lokasi (CPCL) yang kemudian dilakukan survei terstruktur (*Baseline Survey*) terhadap calon kooperator sebagai langkah awal sebelum diakukan introduksi teknologi *(Ex-ante anlysis).* Analisis digunakan melalui analisis "Tipologi Usaha Tani" yang mengambarkan kontribusi masing-masing usaha dalam mendukung pendapatan rumah tangga. Selanjutnya dilakukan pengembangan bibit unggul domba hasil Balitbangtan yang dikerjasamakan dengan pihak peternak terpilih untuk pengembangan dan mempercepat perbanyakan bibit domba komposit (berbasis skala usaha komersial).

Kegiatan RPIK dengan topik program pengembangan domba unggul dilakukan sebagai pilot projek adalah di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kondisi ternak domba lokal masih memiliki performa bobot badan yang rendah (tipe kecil), sehingga memiliki kontribusi pendapatan yang masih rendah. Kegiatan yang dilakukan analisis potensi wilayah, bimtek, pembangunan sarana kandang kelompok (sebagai pilot projek), serta introduksi pengembangan domba unggul Balitbangtan "Domba Komposit". Rencana tindak lanjut yang harus diakukan adalah pengembangan domba unggul dengan sistem perkawinan kelompok sehingga mampu sebagai penghasil keturunan domba "Komposit" dengan performa bobot badan yang besar, sekaligus memiliki nilai jual tinggi dan mampu meningkatkan pendapatan peternak.

Kata Kunci: Domba unggul, Pengembangan, Jagung

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Usaha ternak domba di masyarakat adalah sebagai usaha sambilan petani di pedesaan tetapi memiliki peranan penting dalam mendukung ekonomi rumah tangga (sebagai tabungan kebutuhan mendesak). Populasi domba di Indonesia mencapai 17.794.344 ekor, dan terbesar tersebar di Jawa Barat yang mencapai 12.014.083 ekor (67,57 %) (Ditjen PKH, 2019). Keberadaan ternak domba di masyarakat ada kecenderungan sistem pemeliharaan masih tradisional dengan kondisi bibit domba yang dipelihara belum diperhatikan. Disisi lain sistem perkawinan juga masih kurang terkontrol, di mana domba jantan yang bagus cenderung dijual oleh peternak untuk mendapatkan uang yang tinggi, dan yang tersisa adalah kualitas jantan kurang bagus sehingga potensi genetik yang diusahakan semakin menurun kualitasnya. Keberhasilan dalam proses produksi usaha ternak domba secara berkelanjutan yang utama adalah ketersediaan bibit unggul sehingga ternak domba memiliki nilai jual tinggi yang hal demikian akan meningkatkan pendapatan peternak di pedesaan.

Balitnak telah melakukan penelitian untuk mendapatkan rumpun domba baru yang merupakan gabungan keunggulan dari berbagai bangsa domba di dunia. Domba baru yang dibentuk adalah **"Domba Komposit"** yang dapat beranak sepanjang tahun dengan jumlah anak dua ekor seperti yang ditampilkan oleh domba prolifik (beranak banyak), mempunyai kerangka tubuh yang besar yang memberi peluang kepada pertumbuhan fetus secara optimal, daya tahan terhadap cuaca panas dan lembap seperti yang ditampilkan oleh domba Hairsheep (HH) (domba impor) (Subandriyo *et.al*, 2014). Domba tersebut juga mempunyai produksi susu yang cukup untuk merawat anak dua ekor, serta komposisi perdagingan yang baik seperti yang ditampilkan oleh domba Moulton Charolais (MM). Domba komposit yang dibentuk memiliki postur tubuh lebih besar dibanding domba lokal sendiri.

Domba Ungguk/Komposit yang dihasilkan Balitnak adalah :

Komposit Sumatra (KS) dilepas dengan nama Compaas Agrinak (CA).-- Komposisi genetik adalah 50% Domba Sumatra, 25% St. Croix, dan 25% Barbados Blacbelly. Domba tersebut memiliki postur tubuh yang tidak terlalu besar, tetapi memiliki keunggulan tahan terhadap penyakit cacing, sesuai karakter domba asli Sumatra sendiri, yang dilepas pada tahun 2015.

Barbados Cross (BC) yang dilepas dengan nama Bahtera Agrinak (BA).-- Komposisi genetik adalah 50% Domba Barbados Blacbelly, dan 50% Sumatra. Domba ini memiliki postur

tubih lebih besar dibanding domba KS, karena sesuai domba Barbados Balackbally, dilepas pada tahun 2019.

Komposit Garut (KG) yang dilepas dengan nama Composit Garut Agrinak (KGA).- Komposisi genotipe adalah 50% Domba Garut, 25% Moulton Charolais, 25% St. Croix. Domba tersebut memiliki performa tubuh yang paling besar, karena pengaruh domba Garut yang cenderung besar (hasil persilangan dengan domba impor), yang dilepas tahun 2019.

Domba St. Croix (SC).-- Yakni domba impor yang sudah beradaptasi di Indonesia dan mampu berkembang bagus pada kondisi pedesaan.

Domba komposit yang dibentuk memiliki performa bobot lahir yang lebih besar dibandingkan dengan domba lokal (Domba Garut/Sumatra sendiri), hal demikian menunjukkan bahwa domba yang dibentuk tampak lebih unggul yang memiliki postur tubuh dengan bobot badan yang lebih tinggi dibanding domba lokal. Percepatan pengadaan sumber bibit domba komposit tersebut perlu dilakukan dalam mendukung pengembangan usaha ternak domba di masyarakat. Domba yang dibentuk tersebut diharapkan mampu mendapatkan bobot badan yang tinggi di peternakan rakyat sehingga mampu dipasarkan melalui pasar internasional (persyaratan ekspor) dengan batasan bobot badan 35 kg yang layak untuk di ekspor (Doloksaribu, *et. al,* 2004) dan saat ini sudah ada (Permentan No. 2, tahun 2018) dengan batasan 25 kg/ekor untuk dapat mendukung program ekspor domba ke depan.

Di sisi lain manajemen pemeliharaan yang dilakukan umumnya masih tertumpu pada sumber daya pakan yang tersedia di pedesaan yang dianggap memiliki efisiensi dari aspek biaya produksi. Basis menajemen usaha ternak domba masih berumpu pada pakan berbasis sumber daya lokal yang ada di pedesaan, maka dari itu pengembangan sistem multi komoditas dipandang sangat bermanfaat dalam keberlanjutan usaha. Program pegembangan usaha ternak berdasar tata ruang, untuk komoditas peternakan masih bersaing dengan usaha tani tanaman pangan dan perkebunan yang saat ini lebih memiliki prospek ekonomi tinggi, sehingga berdampak semakin sulitnya dalam pengembangan peternakan ke depan. Langkah yang harus ditempuh dalam antisipasi sistem usaha tani berkelanjutan adalah melakukan usaha tani diversifikasi (multi komoditas), salah satunya adalah penerapan model usaha tani berbasis pengembangan tanaman jagung yang limbahnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber pakan. Hal ini merupakan salah satu alternatif dalam melakukan efisiensi usaha pada areal lahan yang relatif tetap, tetapi mampu meningkatkan produktivitas usaha sehingga terjadi nilai tambah *(added value)* dari berbagai sektor usaha yang saling mendukung (Priyanto & Kana Hau 2009).

Dampak lainnya yang memberikan prospek pengembangan multi komoditas tersebut adalah tumbuh dan terciptanya kemandirian petani/peternak dalam berusaha, serta

ketergantungan terhadap sarana produksi dari luar dapat ditekan atau dapat dukurangi (Diwyanto dan Handiwirawan, 2004). Potensi sub sektor tanaman pangan dalam mendukung pengembangan usaha ternak domba sebagai sumber pakan melalui sistem multi komoditas tanaman dan ternak (Subagyono, 2004). Sebaliknya kontribusi pupuk organik yang berasal dari kotoran ternak mampu mengurangi/menekan kebutuhan pupuk tanaman (pupuk kimia) sehingga akan menghemat biaya produksi tanaman. Hal demikian akan menumbuhkan sistem efisiensi usaha tani sehingga lebih memberikan nilai tambah usaha tani yang dilakukan secara berkesinambungan. Maka dari itu pengembangan domba unggul berbasis pengembangan tanaman pangan (jagung) secara bersamaan diharapkan mampu memberikan nilai tambah ekonomi peternak di pedesaan.

Dasar Pertimbangan

Ternak domba di pedesaan yang dikelola oleh peternak rakyat secara umum masih tradisional dengan manajemen pemeliharaan berbasis suberdaya lokal (pakan), kualitas bibit yang belum terprogram, serta skala usaha yang rendah sesuai permodaan yang terbatas. Kondisi demikian akan berpengaruhi terhadap pendapatan usaha ternak yang relatif rendah dan hanya mampu sebagai usaha sambilan. Upaya perbaikan bibit unggul hasil penelitian perlu di introduksikan dalam upaya memperbaiki performa domba yang diusahakan mengarah pada domba tipe besar sehingga ada nilai tambah usaha ternak karena harga jual domba yang lebih tinggi (performa bobot badan besar). Balitnak telah melakukan program pemuliaan ternak domba dengan persilangan dengan domba impor sehingga memiliki postur tubuh besar dan sudah adaptif dengan lingkungan tropis yang siap untuk didiseminasikan pada peternak maupun pembibit (swasta) dalam mempercepat pengebangan ke peternak. Diharapkan melalui penelitian dan pengembangan yang diikuti dengan pebinaan kelembagaan kelompok diharapkan mampu memperbaiki ekonomi peternak domba di pedesaan.

Kegiatan penyebaran bibit domba unggul kepada petani peternak untuk membentuk/mengembangkan di berbagai lokasi masih sulit diperoleh. Bibit ternak unggul berkontribusi untuk meningkatkan produktivitas hasil usaha ternak sekaligus maningkatkan pendapatan peternak. Bibit ternak berperan sangat strategis dalam proses produksi, sehingga diperlukan ketersediaan bibit ternak secara berkelanjutan, baik kuantitas maupun kualitas dalam suatu jaringan industri peternakan yang mengarah pada usaha agribisnis (Saragih 200 ; Pambudi 2001). Keberhasilan produksi perlu ditunjang oleh tersedianya pakan yang cukup, produk diperlukan masyarakat dan dukungan jaringan kelembagaan/pemasaran yang berkelanjutan, Di samping peningkatan SDM peternak yang handal.

Disisi lain ditinjau dari aspek penyediaan pakan umumnya masih bertumpu pada rumput lapangan yang tersedia di lokasi dan belum banyak memanfaatkan potensi sumber pakan disekitarnya termasuk limbah tanaman pangan jagung pada wilayah berbasis jagung. Pengembangan domba unggul berbasis pengembangan tanaman jagung diharapkan akan mampu memacu pengembangan usaha ternak domba sebagai dampak dari efisiensi penggunaan limbah tanaman pangan sebagai pakan domba, dan akan tercipta konsep efisiensi alokasi biaya pakan dalam sistem usaha multi komoditas (tanaman pangan/jagung-domba). Peningkatan produktivitas peternakan diyakini salah satunya disebabkan telah termanfaatkannya bibit unggul dan diharapkan adanya peningkatan pendapatan petani sebagai aset utama. Sumber produk bibit unggul tersebut masih tertumpu diperoleh dari berbagai lembaga penelitian dan perguruan tinggi. Salah satu hasil dari lembaga penelitian pemerintah, seperti dari Balitbangtan yang umumnya jumlah ketersediaan produknya terbatas dan dalam rangka perbanyakan bibit tersebut perlu dikerja samakan dengan pihak lain (UPTD, swasta, peternak). Maka dari itu perlu adanya jaringan kelembagaan pengadaan dan perbanyakan perbibitan ternak oleh pola pembibitan ternak melalui kemitraan.

Pola perbanyakan dan diseminasi bibit unggul tersebut di spesifik lokasi terpilih akan melibatkan pihak swasta dan juga membangun jaringan kerja dengan swasta melalui pola "**Inti-Plasma**" yang didampingi BPTP provinsi dan/atau bermitra dengan pendamping Balitnak. BPTP bertugas untuk mengembangkan bibit unggul yang akan mendukung peran nyata penggunaan bibit unggul Balitbangtan terhadap peningkatan produksi. Kementan pada tahun 2017 dan tahun berikutnya menginginkan agar bibit unggul ternak dapat tersedia dan disebarkan (sebagai cadangan) kepada masyarakat peternak (tahun 2018) serta diharapkan terus berkembang secara berkelanjutan yang ditunjang dengan terbangunnya kelembagaan pembibit/penangkar di daerah pengembangan. Salah satu komoditas ternak yang dikembangkan adalah domba komposit (kegiatan UPBS dan Percepatan bibit Unggul).

Kegiatan pemuliaan masih terkonsentrasi di lembaga penelitian atau unit pelaksana teknis perbibitan milik pemerintah yang kapasitasnya sangat terbatas. Untuk dapat meningkatkan kapasitas penyediaan bibit ternak unggul, diperlukan peran pemerintah maupun swasta, yang dapat dilakukan melalui mekanisme jaringan kerja sama kelembagaan untuk mempercepat perbanyakan bibit ternak. Dalam mengembangkan pembibitan ternak, perlu adanya kerja sama dan interaksi yang kuat antara pemerintah dan kelompok masyarakat (peternak). Hal ini dikarenakan individu masyarakat mempunyai pola pikir yang berbeda-beda, sehingga perlu kesadaran untuk mendukung terlaksananya suatu kegiatan secara kelompok. Salah satu langkah strategis untuk memenuhi kebutuhan bibit ternak adalah dengan membentuk, membina dan

mengembangkan pembibitan ternak rakyat (*Village Breeding Centre* atau *VBC*) bahkan berorientasi "**Kawasan Pengembangan**". Dengan adanya pembibitan ternak rakyat ini diharapkan mampu mengembangkan peternakan secara berkelanjutan, terutama dalam menyediakan bibit ternak yang jangka panjang dapat dipersiapkan melayani permimtaan wilayah lainnya.

1.3. Tujuan

Jangka Pendek (2021):

1. Merancang pola pengembangan usaha ternak domba pada lahan pengembangan tanaman pangan (jagung) melalui analisis potensi wilayah pengembangan (*agro-ekosistem*) dan prospek ke depan dalam implementasi pengembangan domba berbasis pengembangan jagung.
2. Membentuk model sistem usaha ternak domba di lahan pengembangan jagung dengan fokus pola usaha pengembangan bibit unggul (domba komposit) dalam pemanfaatan limbah tanaman pangan sebagai pakan yang berkualitas dalam mendukung performa produktivitas domba yang dikembangkan untuk membentuk efisiensi usaha (pengembangan multi komoditas).

Jangka Panjang:

Berkembangnya domba unggul Balitbangtan pada usaha peternakan rakyat yang efektif dan efisien berbasis suberdaya pakan tanaman jagung, dengan skala usaha ekonomis sehingga mampu meningkatkan pendapatan peternak domba berbasis pengembangan jagung melalui pengembangan domba unggul dan pendampingan yang berkelanjutan.

1.4. Output:

Jangka Pendek (2021):

1. Terbentuknya model pengembangan usaha ternak domba berbasis pengembangan jagung (multi komoditas) yang mampu berkembang dan ke depan mampu diadopsi oleh peternak kooperator berorientasi agribisnis.
2. Berkembangnya domba unggul pada pembibit/peternak di kawasan pengembangan komoditas jagung sehingga mampu sebagai usaha yang memberikan nilai tambah ekonomi bagi petani melalui usaha multi komoditas (diversifikasi usaha tani).

Jangka Panjang:

Dengan terbangunnya sistem produksi, kelembagaan, pemasaran dan jaringan mitra kerja untuk pengembangan domba unggul Balitbangtan akan tercipta pengembangan usaha secara berkelanjutan untuk memperbaiki performa domba lokal di masyarakat (diversifikasi usaha tani). Hal tersebut dalam jangka panjang akan berdampak terhadap ekonomi usaha tani petani karena terciptanya efisiensi ekonomi (tanaman pangan – domba) Di samping bibit unggul berdampak terhadap nilai jual produk domba juga usaha tanaman jagung yang dikelola petani berdasar konsep pengembangan kawasan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Pendekatan

Usaha ternak domba di peternakan rakyat umumnya dipelihara peternak di pedesaan sebagai tambahan pendapatan Di samping usaha pokoknya pertanian (tanaman pangan) yang disebut sebagai usaha sambilan. Usaha tersebut potensial karena ketersediaan pakan hijauan yang banyak di pedesaan atau digembalakan, sehingga tidak banyak membutuhkan biaya produksi, tetapi dalam jangka pendek dapat menghasilkan anak untuk dijual sebagai pendapatan temporer (kebutuhan mendesak). Populasi domba di Indonesia tahun 2019 mancapai 17.794.334 ekor di mana populasi tertinggi adalah di Jawa Barat sebanyak 12.014.083 ekor (67,57 %) (Ditjen PKH, 2019). Potensi tersebut perlu diantisipasi dalam memacu perbaikan usaha ternak yang mampu berdaya saing dan lebih menguntungkan. Sistem pemeliharaan masih dilakukan secara tradisional dan dilihat dari aspek bibit masih seadanya dengan tidak ada kontrol perkawinan sehingga kualitas semakin jelek yang ditunjukkan bobot badan dewasa yang semakin rendah.

Untuk menghadapi era globalisasi, usaha peternakan di Indonesia dituntut untuk mampu bersaing dengan produk impor, yakni untuk persyaratan ekspor harus memenuhi bobot badan minimal 35 kg (Doloksaribu *et.al.* 2004) dan saat ini sudah ada (Permentan No. 2, tahun 2018) dengan batasan 25 kg/ekor untuk dapat mendukung program ekspor domba ke depan. Kondisi demikian menuntut *(necessary condition)* produk peternakan harus ditingkatkan dari aspek kuantitas, maupun kualitasnya. Apabila ternak yang ada tidak mampu bersaing secara internasional, maka usaha peternakan di Indonesia akan sulit berkembang. Untuk menjawab permasalahan tersebut perlu dilakukan upaya membentuk **"Rumpun/galur Domba**" tipe besar yang mampu dikembangkan ke masyarakat (peternak), melalui upaya **"Program Pemuliaan"** salah satunya adalah program persilangan antara domba impor dengan domba lokal. Program

tersebut akan terbentuk domba dengan tipe besar, tetapi mampu beradaptasi dengan kondisi di Indonesia.

Peningkatan produktivitas usaha ternak diyakini salah satunya disebabkan telah terpakainya bibit unggul yang efisien, adaptif dengan lingkungan dan diharapkan adanya peningkatan pendapatan peternak sebagai pelaku usaha. Sumber produk bibit unggul tersebut masih terbatas dari lembaga penelitian maupun perguruan tinggi. Salah satu hasil dari lembaga penelitian pemerintah, seperti dari Balitbangtan yang umumnya jumlah ketersediaan produknya terbatas dan dalam rangka perbanyakan bibit bisa dikerja samakan dengan pihak lain (UPTD, swasta, peternak dan lainnya). Untuk itu perlu adanya jaringan kelembagaan pengadaan dan perbanyakan perbibitan ternak.

Pola perbanyakan dan diseminasi bibit unggul tersebut di spesifik lokasi terpilih akan melibatkan institusi lain dan juga membangun jaringan kerja sama dengan Swasta/Inti-Plasma/rumah tangga yang didampingi BPTP provinsi dan/atau bermitra dengan pendamping Balitnak. BPTP bertugas untuk mengembangkan bibit unggul UPT di spesifik lokasi. Kementan pada tahun 2017 dan tahun berikutnya menginginkan agar bibit unggul ternak dapat tersedia dan disebarkan (sebagai cadangan) kepada masyarakat peternak serta diharapkan terus berkembang secara berkelanjutan yang ditunjang dengan terbangunnya kelembagaan pembibit/ penangkar di daerah pengembangan. Komoditas ternak yang salah satunya akan dikembangkan adalah domba unggul Balitnak berbagai hasil program pemuliaan (Rumpun Baru) yang sudah dilepas. Konsep yang dirancang adalah meliputi pengembangan berbasis skala usaha komersial dalam memanfaatkan potensi limbah jagung yang diolah sebagai pakan domba ditingkat kelompok, pengolahan kompos dan pembentukan kelembagaan (hulu s/d hilir).

2.2. Penyebaran Inovasi Teknologi

Menurut Sarwani et al. (2011), menyatakan bahwa penelitian dan perakitan teknologi pertanian spesifik lokasi dikategorikan sebagai bentuk diseminasi. Kegiatan ini terdiri dari: (1). Penelitian terapan di kebun percobaan (*on-station applied research*), (2). Penelitian adaptif di lahan petani (*on-farm adaptive research*), dan (3). Penelitian sistem usaha tani (*farming system research/FSR*). Sementara Pengkajian sistem usaha pertanian (SUP) juga termasuk kategori diseminasi karena kegiatan ini merupakan *scaling-up* hasil penelitian adaptif dalam pengelolaan skala komersial sehingga mampu menumbuhkan pasar lokal, permintaan dan simpul-simpul agribisnis di pedesaan. Lebih jauh dikatakan bahwa diseminasi adalah suatu proses interaktif dalam penyampaian inovasi, yang pada akhirnya dapat mengubah pola pikir dan tindakan orang yang terlibat. Diseminasi bukan kegiatan satu arah tetapi merupakan suatu aksi-reaksi yang tidak

saja mempengaruhi pola pikir kelompok sasaran namun bisa juga orang yang membawa inovasi itu sendiri. Dalam proses diseminasi umumnya ada beberapa unsur penting yang menentukan keberhasilannya, diantaranya inovasi yang dibawa, media yang digunakan, waktu atau proses diseminasi serta pihak yang terlibat dalam proses diseminasi tersebut.

Bibit ternak yang berasal dari plasma nutfah lokal merupakan salah satu sarana dalam pengembangkan bio-industri peternakan dan mempunyai peranan yang menentukan dalam upaya peningkatan produksi dan produktivitas ternak. Diseminasi inovasi teknologi pada pengelolaan budi daya ternak oleh lembaga terkait bersama dengan petugas pendamping yang berkopeten, diharapkan mampu menjembatani proses alih teknologi yang siap terap. Melalui konsep bio-industri peternakan, yang mencoba untuk menggabungkan berbagai faktor sumber daya (manusia, alam, kelembagaan, pemerintah), dengan berbagai pendekatan aspek teknis, sosial ekonomi dan kualitas lingkungan hidup, karena sifat alami usaha peternakan yang umumnya berintegrasi dengan tanaman dalam membentuk suatu bio-industri yang efisien dan ramah lingkungan.

Aspek pembibitan pada sub sektor peternakan mempunyai peranan yang strategis karena benih dan bibit ternak merupakan awal dari serangkaian proses produksi ternak. Untuk memenuhi kebutuhan akan bibit ternak dari segi jumlah dan mutu secara nasional, perlu dilakukan pengkajian jenis komoditas unggulan (Samariyanto, 2004). Sedangkan masalah perbibitan ternak terletak pada tidak tersedianya bibit ternak dalam jumlah cukup dan bermutu baik. Konsep pembangunan perbibitan masih parsial, belum terjalin dan bersambung erat baik jenis maupun sebarannya di Indonesia. Kelembagaan perbibitan belum mampu memenuhi semua permintaan kebutuhan bibit, sumber-sumber perbibitan ternak masih menyebar, sehingga menyulitkan pembinaan produksi, pengumpulan dan distribusi bibit dalam jumlah yang sesuai dan pengembangan pembibitan swasta belum cukup berkembang karena iklim tidak kondusif.

Dalam rangka pengembangan pembibitan ternak, diperlukan dukungan sumber daya (alam, manusia dan ternak), kelembagaan perbibitan, penyediaan teknologi tepat guna, penyediaan permodalan, perlindungan dan jaminan usaha perbibitan (Ditjennak 2018). Pembibitan domba saat ini masih berbasis pada peternakan rakyat yang berciri skala usaha kecil, manajemen sederhana, pemanfaatan teknologi seadanya, lokasi tidak terkonsentrasi dan belum menerapkan sistem dan usaha agribisnis. Kebijakan pengembangan usaha pembibitan ternak diarahkan pada suatu kawasan, baik kawasan khusus maupun terkait dengan komoditas tanaman pangan (muiti komoditas) serta terkonsentrasi di suatu wilayah untuk mempermudah pembinaan dan pengawasannya, akan mampu meningkatkan nilai ekonomi yang ditekuni peternak.

2.3. Hasil Penelitian Sebelumnya

Selama hampir sepuluh tahun terakhir Balitnak telah melakukan penelitian untuk mendapatkan rumpun *(breed)* domba baru yang merupakan gabungan keunggulan dari berbagai bangsa domba di dunia. Domba baru yang dibentuk adalah **"Domba Komposit"** yang dapat beranak sepanjang tahun dengan jumlah anak dua ekor seperti yang ditampilkan oleh domba prolifik (beranak banyak), mempunyai kerangka tubuh yang besar yang memberi peluang kepada pertumbuhan fetus secara optimal, serta daya tahan terhadap cuaca panas dan lembap (Subandriyo et.al. 2014). Domba komposit yang dibentuk memiliki postur tubuh lebih besar dibandingkan dengan domba lokal sendiri.

Domba Komposit Sumatra (KS) salah satunya domba komposit yang sudah dilakukan **"Pelepasan Rumpun"** pada tahun (2015-2019) domba Komposit Sumatra dengan nama Domba **"Compass Agrinak (CA)"**, domba Barbados Cross dilepas dengan nama "**Bahtera Agrinak (BA)**", dan Komposit Garut dilepas dengan nama "**Komposit Garut Agrinak (KGA**)" yang siap dikembangkan di masyarakat sesuai penetapan rumpun/galur (Ditjen PKH 2012). Domba yang paling unggul pada kondisi laboratorium adalah domba Komposit Garut, yang dapat dinyatakan memiliki pola pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding domba komposit lainnya. Berdasarkan jenis kelamin domba jantan jauh lebih tinggi dari semua domba komposit dibandingkan dengan domba betina. Maka dari itu domba komposit yang dibentuk akan mampu mencapai bobot badan persyaratan ekspor (bobot badan dewasa >35 kg) pada kondisi dewasa tubuh seperti yang ada di laboratorium, maupun kondisi lapang (postur tubuh besar dibandingkan dengan domba lokal).

Hasil perhitungan Laju Reproduksi Induk (LRI) di pedesaan dalam rangka uji adaptasi menunjukkan bahwa dari aspek reproduksi domba lokal (LL) berada pada posisi terunggul mencapai LRI 2,28 ekor yakni dapat menghasilkan anak sampai sapih sebesar 2,28 ekor selama setahun. Posisi ke-2 adalah domba St. Croix (SC) yang mencapai LRI 2,28 ekor, kemudian domba KS (1,68 ekor), domba BC (1,03 ekor) dan terendah terjadi pada domba KG (0,98 ekor) (Priyanto & Adiati 2013). Setelah dilakukan uji multi lokasi memperlihatkan bahwa performa bobot badan, domba komposit tersebut mampu menggungguli performa domba lokal yang ada dari aspek produktivitas, sehingga mampu untuk dikembangkan pada spesifik lokasi dan mampu memperbaiki performa domba lokal yang dipelihara peternak di lokasi Pandeglang (Priyanto & Adiati 2016).

2.4. Kegiatan Pengembangan Produk

Sebagai kegiatan tindak lanjut dari proses penelitian, secara khusus Balitnak melakukan pengembangan hasil produk dan teknologi peternakan melalui berbagai kegiatan diseminasi dan

promosi, serta bimbingan dan latihan yang masih terbatas. Pengembangan hasil produk dilakukan baik dalam rangka penelitian lapangan, uji-multilokasi maupun untuk diseminasi pada produk dan teknologi yang sudah dilepas atau mau memperoleh patent (teknologi pakan) melalui seksi Jaslit Balitnak bekerja sama dengan BPATP Balitbangtan. Sebagai tindak lanjut dalam rangka perbanyakan bibit ternak unggul, maka Badan Litbang Pertanian telah melakukan terobosan diseminasi penyebarannya, baik melalui mitra pengembang maupun melalui program khusus. Pemilihan lokasi pengembangan berdasarkan persyaratan yang diusulkan antara lain tersedianya lahan untuk bangunan kandang, mudah mendapatkan sumber pakan maupun bahan pakan berbasis sumber daya lokal, sehingga domba yang dikembangkan tersebut mampu memiliki produktivitas yang optimal dan memiliki efisiensi usaha.

Upaya yang dilakukan agar program dapat berjalan dengan baik dan berhasil guna, maka sebelum penerima bibit mengembangkan, terlebih dahulu dilakukan pelatihan bagi petugas yang akan langsung menangani kegiatan (bimbingan teknis/Bimtek). Di samping program pendampingan juga dilakukan pembinaan oleh para peneliti, dan teknisi Balitnak yang kompenten sehingga mampu diterapkan peternak. Secara umum hasil pengembangan di hampir semua wilayah relatif berlanjut pada wilayah yang belum mempunyai pengembangan serupa (*competitor*). Pembinaan dan bimbingan teknologi sangat diperlukan, agar arah pengembangan dapat diterapkan oleh pengguna dan mampu memiliki nilai tambah secara ekonomis.

Kegiatan diseminasi domba dari Balitnak telah dilakukan di kelompok peternak di beberapa lokasi, seperti di Pandeglang (2005), Brebes (2010) dan Indramayu (2015) dan lainnya. Tidak semua desiminasi domba tersebut berkembang dengan baik dilingkungan peternak, karena faktor sosial budaya Di samping kondisi pakan kurang mendukung. Namun pengembangan domba di kelompok peternak di Brebes hingga saat ini masih berlanjut dan banyak sudah mengalami perkembangan populasi.

III. Metodologi/Pendekatan

Penelitian pengembangan domba unggul Balitbangtan berbasis tanaman jagung dilakukan di Provinsi Banten, dengan pertimbangan bahwa populasi ternak domba pada posisi ke 5 yang didukung pengembangan tanaman jagung dan sudah berkembang sistem multi usaha komoditas (memiliki keungguan komparatif) oleh masyarakat.

- Pada tahun pertama dilakukan pemilihan lokasi yakni konsultasi dengan pihak Dinas Peternakan dan Perkebunan yang kemudian saran rekomendasi lokasi sasaran dilakukan *Rapid Rural Appraisal* (RRA) untuk mengetahui lokasi yang tepat sebagai target penelitian jangka panjang.

- Tahap berikutnya adalah melakukan analsis “agro-ekosistem” wilayah sasaran (terpilih) untuk mengetahui potensi daya dukung wilayah yang sekaligus dilakukan juga *Partisipatory Rural Appraisal* (PRA) dalam menjalin kesepahaman dan kesepakatan dalam implementasi tindak lanjut penelitian jangka panjang (Gibs 1985). Pada penentuan lokasi yang tepat sasaran perlu diperhatikan seperti tepat potensi pakan (kapasitas daya dukung), tepat calon penerima, tepat pola pengembangan, menguntungkan dan mudah pemasaran sehingga mampu meningkatkan usaha ternak dimasyarakat melalui analisis “**Agro-ekosistem**” (Conway 1985).
- Penentuan peternak kooperator melalui CPCL (calon penerima dan calon lokasi) yang kemudian diakukan survei terstruktur (*Baseline Survey*) terhadap calon kooperator sebagai langkah awal sebelum diakukan introduksi teknologi *(Ex-ante anlysis).* Analisis digunakan melalui analisis “Tipologi Usaha tani” yang mengambarkan kontribusi masing-masing usaha dalam mendukung pendapatan rumah tangga (Soehadji 1992).
- Selanjutnya dilakukan pengembangan bibit unggul domba hasil Balitnak yang dikerja samakan dengan pihak peternak terpilih untuk pengembangan dan mempercepat perbanyakan bibit domba komposit (berbasis skala usaha komersial). Membuat perjanjian kerja sama (MOU) untuk memproduksi bibit yang terkontrol perkawinannya yang siap untuk dikembangkan di masyarakat (perkawinan kelompok induk lokal dengan pejantan unggul Balitbangtan). Dengan memanfaatkan potensi pengembangan tanaman jagung sebagai tumpuan sumber pakan berkualitas diharapkan sebagai potensi bahan pakan berupa limbah jagung yang tersedia di lokasi, akan mampu memacu tingkat produktivitas domba dan konsep efisiensi usaha tani.
- Dalam tahap pelaksanaan budi daya ternak di pihak Inti dan Plasma (rumah tangga peternak) perlu ada proses pendampingan dan monitoring. Semua penyebaran ternak/sarana lainnya ke mitra untuk didesiminasikan tersebut akan dituangkan dalam berita acara serah terima barang sesuai perjanjian kerja sama. Monitoring secara rutin meliputi penampilan performa produksi, pemanfaatan pakan, dan penampilan reproduksi, pemgloahan pakan dari limbah jagung, pengolahan kompos dan pengembangan kelembagaan.
- Pengukuran performa bobot badan domba lokal dam produksi/reproduksi dari berbagai umur sebagai pembanding awal sebelum dilakukan sistem persilangan (*ex-ante analysis*) dengan pejantan unggul yang didistribusikan pada kelompok ternak sasaran., yang ke depan setelah lahir dilakukan monitoring performa domba hasil pengembangan meliputi bobot lahir anak, perumbuhan prasapih, bobot sapih dan pascasapih sampai dengan dewasa.

Dengan tahapan kegiatan tersebut, selanjutnya ke depan dilakukan kegiatan pendampingan dan pelatihan peternak, sehingga diharapkan agribisnis domba mampu berkembang di masyarakat, sekaligus mampu meningkatkan performa produksi domba yang lebih besar,

sehingga mampu meningkatkan ekonomi rumah tangga peternak terlibat di pedesaan. Dengan kualitas bibit domba yang memiliki performa produksi yang lebih baik, akan mampu berkembang secara berkelanjutan yang didukung sumber pakan berbasis tanaman jagung, dengan dukungan pengembangan kelembagaan kelompok ternak dan pemasaran (aspek hulu sampai hilir).

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Gambaran Umum Lokasi Pengembangan Domba Unggul (Lokasi Demplot Percontohan)

Penelusuran lokasi sebagai lokasi percontohan pengembangan domba unggul dilakukan melalui kegiatan *Rappd Rural Appraisal* (RRA) dengan berbagai pertimbangan bahwa terdapat peluang untuk pengembangan domba Unggul yang dihasilkan Puslitbangnak (Gambar 1). Berbagai indikator sebagai pendulung ketepatan pemilihan lokasi adalah:

1. Jumlah populasi ternak domba yang tinggi. Jumlah populasi adalah merupkan faktor penting dalam menentukan lokasi, Di samping adanya peternak yang berkelompok sehingga mampu digunakan sebagai wahana Demplot Percontihan yang terfokus pada motivasi kelompok dalam percontohan sebagai model pengembangan.
2. Tersedianya sumber pakan ternak ataupun peluang untuk pengembangan pakan domba. Hal ini penting dilakukan sebagai prospek kegiatan pakan yang akan dilakukan dalam kegiatan RPIK yakni pengembangan pakan berbasis sumber daya lokal. Maka dari itu prospek sumber daya pakan sangat penting dalam mendukung Kapasitas Tampung Domba (*Carrying Capacity*) dalam pengembangan domba ke depan.
3. Keterlibatan peternak untuk dapat dilakukan kerja sama pengembangan. Keterlibatan peternak yang nantinya sebagai sasaran pengembangan domba unggul sangat penting dalam partisipasi untuk pemberdayaan pengembangan domba unggul yang akan diintroduksikan. Peran peternak adalah sebagai penentu dalam pengembangan model yang akan diintroduksikan dan minat yang tinggi dari kelompok ternak sebagai pemicu keberlanjutan program yang dirancang.

Lokasi yang ditentukan diharapkan mampu sebagai model yang dirancang (**Demplot Percontohan**) yang nantinya secara bertahap mampu sebagai pengembangan yang lebih luas **(“*Denfarm”)*** yang kemudian mampu direplikasi pada “**Kawasan Pengembangan**” yang ke depan mampu berkelanjutan (memiliki sustainabilitas tinggi). Maka dari itu berbagai pertimbangan yang tepat sasaran adalah merupakan kunci keberhasilan program yang dirancang dalam jangka panjang (4-5 tahun). Lokasi terpilih adalah Desa Mekarsari yang terletak di

Kecamatan Anyer yang merupakan salah satu desa dari 12 Desa di Kecamatan Anyer. Adapun batas wilayah tersebut adalah: sebelah Utara berbatasan dengan Desa Anyar, sebelah Timur berbatasan dengan Desa Anyar/Desa Kosambironyok, sebelah Selatan dengan Desa Tanjungmanis dan sebelah Barat berbatasan dengan Desa Cikoneng (Gambar 2).

Gambar 1. Penentuan/survei dan diskusi lokasi untuk CPCL pengembangan domba unggul

4.1.1. Penggunaan Lahan Desa Mekarsari (lokasi Demplot)

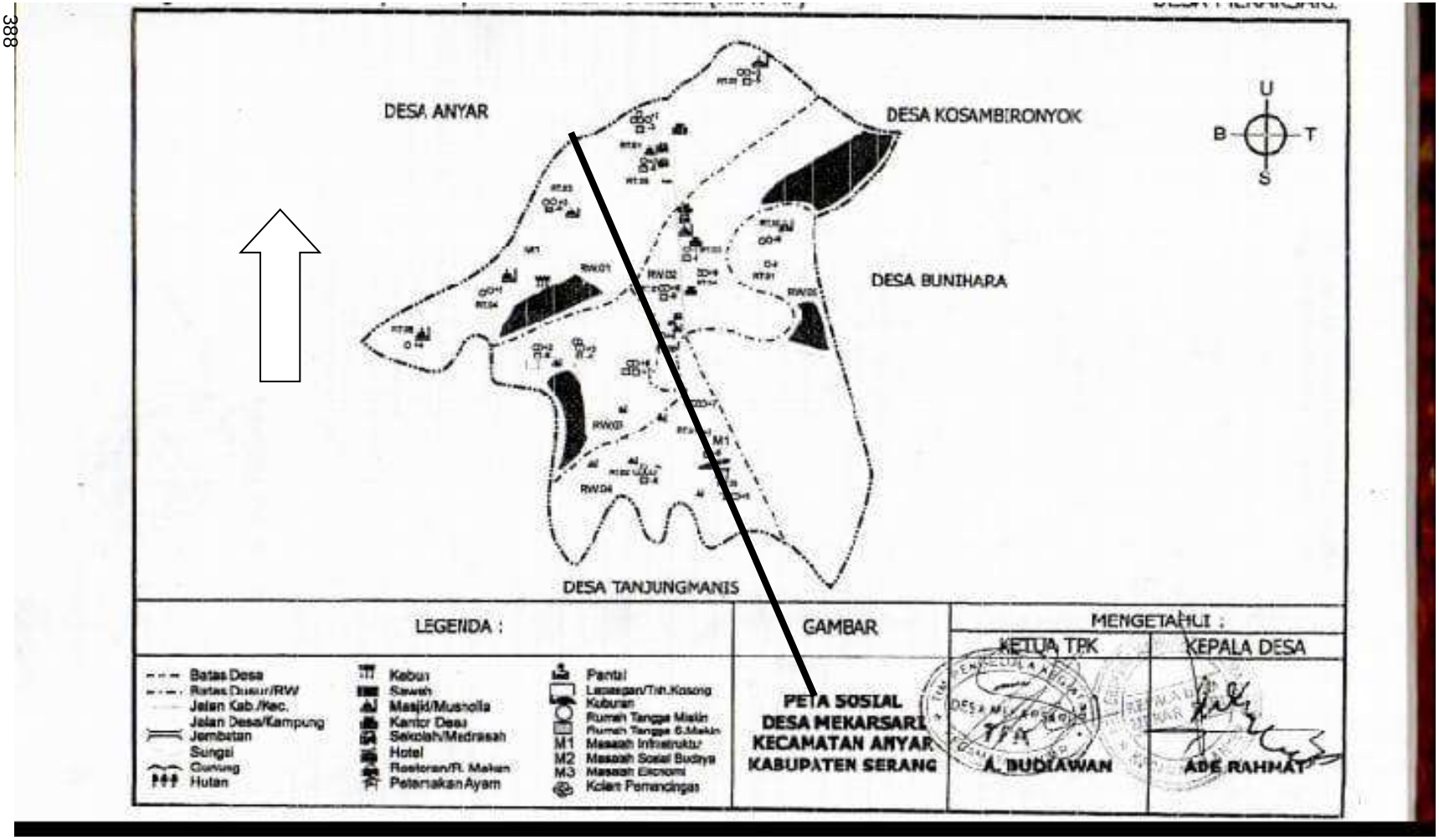
Analisis Pola Ruang

Dilihat dari penggunaan lahan yang ada di Desa Mekarsari adalah mayoritas berupa lahan sawah yang mencapai luasan 130,41 ha (75,06%), yang disusul lahan kosong mencapai 22.97 ha (13,22%) dan pemukiman penduduk yang menapai areal 12,6 ha (7,25%) dan sisanya adalah areal jalan, sekolahan, pertokoan dan perkantoran (30,72 ha). Areal lahan sawah adalah paling luas dan merupakan areal di lokasi dataran rendah dan sebagain besar adalah lahan sawah tadah hujan dan sebagian kecil ada lahan sawah berpengairan teknis. Lokasi tersebut berdekatan dengan wilayah areal pantai dan merupakan areal padat penduduk sehingga banyak terdistribusi pemukiman penduduk. Lahan kosong masih cukup luas yang berupa areal rumput liar yang belum diusahakan oleh masyarakat termasuk areal rawa-rawa, yang umumnya digunakan untuk lahan penggembalaan ternak termasuk ternak domba.

Tabel 1. Penggunaan lahan di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang

Penggunaan	Luas (ha)	Persentase
Sawah	130,41	75,06
Pemukiman	12,6	7,25
Perkantoran	0,74	0,40
Sekolah	1,61	0,92
Pertokoan	0,40	0,23
Lahan kosong	22,97	13,22
Jalan	5	2,87
Jumlah	173,73	100,00

Jumlah penduduk desa sebanyak 5.896 jiwa dengan jumlah KK mencapai 1.712 KK. Berdasarkan pekerjaan penduduk menunjukkan bahwa pekerjaan tertinggi adalah sebagai wiraswasta yang mencapai 1.483 orang, buruh menapai 316 orang sedangkan sebagai petani/peternak hanya 63 orang dan nelayan 4 orang serta pekerjaan lainya sebanyak 1.433 orang. Kondisi tersebut karena lokasi adalah merupakan perbatasan dengan wisata kawasan Pantai Anyer sehingga banyak masyarakat yang bekerja sebagai pedagang.

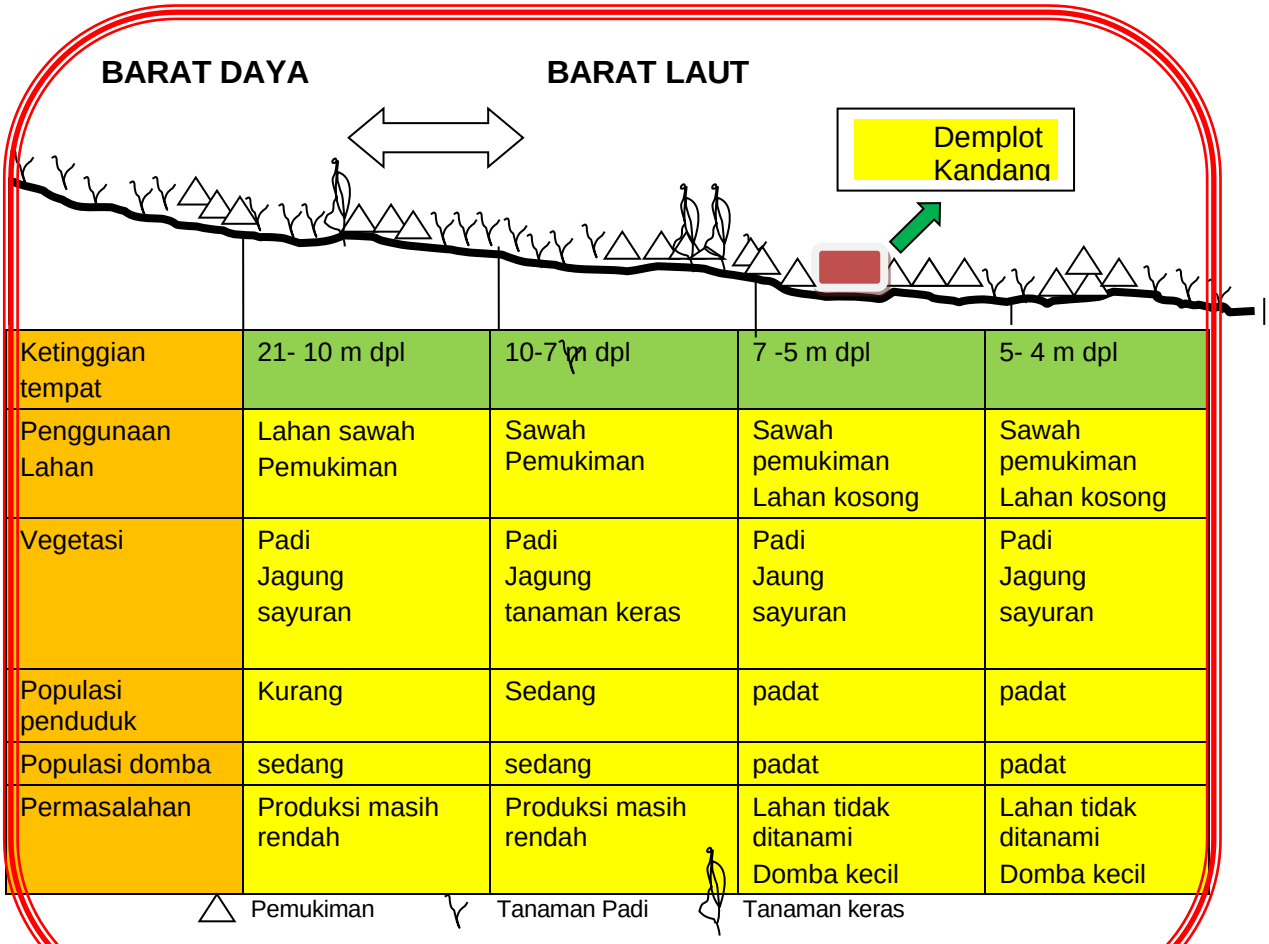


Gambar 2. Peta sketsa Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang, Banten

Transek Biofisik Wilayah Desa Mekarsari

Berdasarkan analisis transek biofisik wilayah (arah Barat Daya - Barat Laut) menunjukkan bahwa wilayah desa adalah merupakan wilayah pantai (Pantai Anyer) dengan ketinggian lokasi antara 4 m sampi dengan 21 m dari Permukaan Air Laut (DPL) dengan wilayah tertinggi adalah di sebelah Barat Daya lokasi (Gambar 3). Berdasarkan penggunaan lahan desa umumnya adalah lahan sawah dan pemukiman yang cukup tinggi karena berbatasan dengan kawasan wisata “Pantai Anyer” yang merupakan lokasi pariwisata pantai (perbatasan desa dengan jalan raya Cilegon – Anyer). Vegetasi yang berkembang di lokasi umumnya adalah padi sawah, jagung dan sayuran yang banyak diusahakan oleh masyarakat di lokasi desa. Dilihat dari populasi penduduk desa pemukiman padat cenderung terdistribusi di dataran rendah yang berdekatan dengan areal jalan raya, sedangkan di wilayah dataran agak tinggi pemukiman penduduk cenderung jarang. Demikian pula populasi domba yang terpadat adalah di wilayah dataran rendah dan dataran tinggi cenderung sedang.

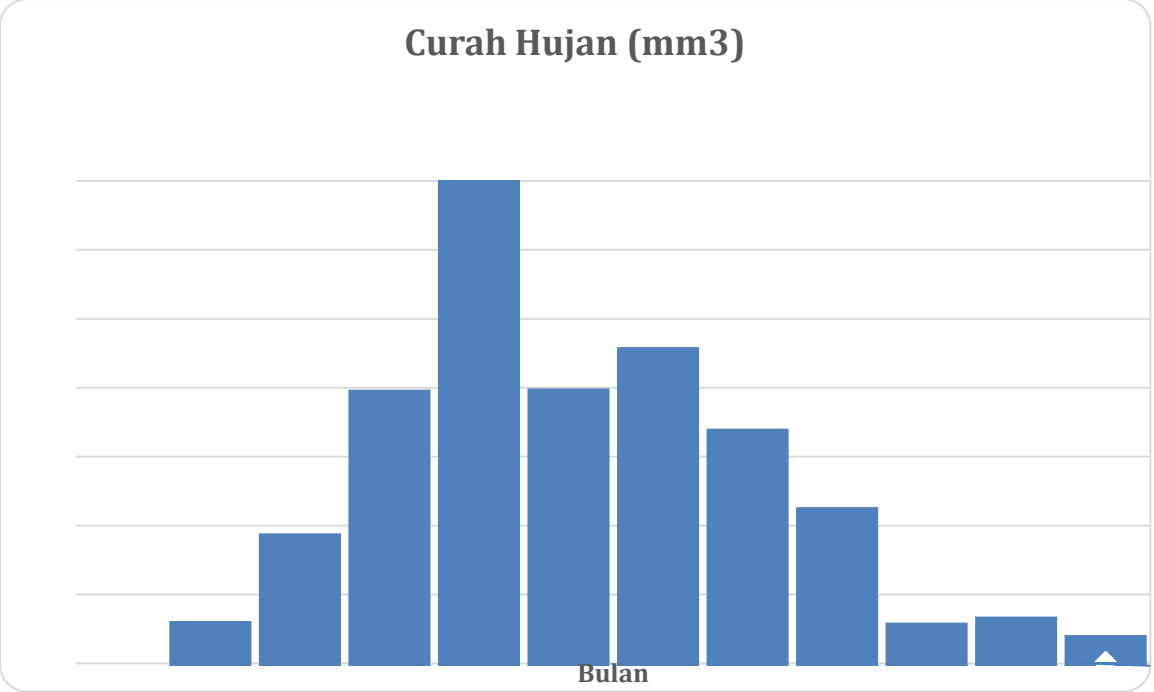
Permasalahan yang dihadapi adalah pertanaman padi umumnya hanya dilakukan setahun sekali karena mengandalkan pada curah hujan yang ada (rendah), hanya sebagian kecil lokasi ada yang bisa ditanami 2 kali setahun. Tingkat produktivitas tanaman tersebut masih rendah dan belum optimal, sehingga masih ada peluang untuk dapat ditingkatkan. Kasus lainnya adalah masih banyak terdapat areal lahan yang tidak dimanfaatkan (lahan tidur) yang berupa semak belukar. Permasalahan ternak domba yang ada adalah domba relatif kecil-kecil karena tidak adanya pejantan yang bagus karena digembalakan dan sering terjadi kasus kawin sedarah (kasus *in breeding*).



Gambar 3. Transek biofisik lokasi demplot Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Serang (Arah Barat Daya- Barat Laut)

4.1.2. Analisis Pola Waktu.

Berdasarkan kajian analisis Pola Waktu yang menggambarkan kegiatan usaha pertanian di desa pengamatan menunjukkan bahwa pola tanam yang dilakukan oleh masyarakat penduduk desa Mekarsari adalah tanaman padi yang dilakukan pada saat musim penghujan datang (bulan Oktober baru mulai hujan) dengan masa tanam 3 bulan dan pengolahan lahan sekitar sebulan. Terdapat sebagian kecil lokasi yang bisa ditanami padi 2 kali setahun dan setelah itu diberakan. Sebagian besar pendudukk melakukan penanaman padi sekali setahun yang kemudian dilakukan penanaman tanaman palawija (jagung, singkong dan ubi jalar), serta sebagian kecil lagi melakukan penanaman padi diteruskan dengan tanaman sayuran (timun, kacang panjang dan cabe) (Gambar 4). Kondisi minimal adalah lahan pertanian ditanami padi sekali dan selanjutnya dilakukan bera yang dimanfaatkan untuk penggembalaan ternak.



OKT	NOV	DES	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGS	SEP
PADI				PADI				BERA (penggemblaan ternak)			
PADI				PALAWIJA				Jagung, singkong, U. Jalar			
PADI				SAYURAN				Timun, K. Panjang, Cabe			
PADI				BERA				Untuk penggembalaan ternak masyarakat			

Gambar 4. Analisis pola tanam di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang, Banten

4.2. Kondisi Awal Sistem Usaha Tani di Desa Mekarsari (*Ex-ante Analisis*)

4.2.1. Karakeristik Peternak Domba di Lokasi Pengamatan

Kondisi awal (*ex-ante Analisis*) didasarkan pada hasil *baseline suvei* dan survei parameter yang dilakukan sebelum kegiatan di introduksikan, yang hal terasebut menggambarkan kondisi aktual yang terjadi saat pengamatan awal (Gambar 5). Terlihat bahwa jumlah anggota keluarga mencapai rerata 4,64 jiwa/KK yang menunjukkan bahwa 1 keluarga memiliki 3 anak (anggota keluarga). Umur peternak relatif masih muda yakni rerata 46,13 tahun, dengan pendidikan terakhir yang masih rendah yakni rerata 8,70 tahun (setara dengan tingkat SD). Dilihat dari status pekerjaan KK bahwa dinyatakan tertinggi adalah sebagai petani sebesar 46,77%, yang didusul sebagai petani dan peternak mencapai 22,58% serta sebagai buruh tani dan lainnya mencapai masing-masing sebesar 11,26%. Sedangkan

berdasar pengalaman sebagai petani/peternak sudah cukup lama yakni mencapai rerata 13,70 tahun (Tabel 2).

Dilihat dari kepemilikah lahan yang diusahakan oleh peternak menunjukkan bahwa kepemilikan lahan sawah irigasi dengan luasan rerata 1,5 ha mencapai 37,67%, lahan sawah tadah hujan rerata 0,98% sebanyak 24,62%, Lahan tegalam 0,58 ha dimiliki oleh 14,45%, kepemilikan kebun 0,81 (20,5%) dan pekarangan seluas 0,12 ha (2,93%) peternak. Kondisi demikian menggambarkan bahwa tingkat kepemilikan lahan oleh peternak relatif bervariasi dan hanya proporsi kecil yang memiliki lahan garapan untuk usaha tani yang dikelola peternak.

Tabel 2. Karakteristik Peternak Domba di Desa Mekarsari

Peubah	Nilai	Proporsi (%)
Jumlah anggota keluarga (orang)	4.64	-
Umur kepala keluarga (th)	46.13	-
Pendidikan KK (th)	8.70	-
Pekerjaan (orang)		
Petani	29	46.77
Buruhtani	7	11.29
Peternak	2	3.23
Petani dan peternak	14	22.58
Tukang batu/kayu	3	4.84
Lainnya (Montir, sipir, Ojek, pedagang dll)	7	11,28
Pengalaman bertani/berternak (th)	13.70	-
Penguasaan Lahan		
Penguasaan Sawah Irigasi (ha/orang)	1.50	37.67
Penguasaan Sawah TadahHujan (ha/orang)	0.98	24.62
PenguasaanTegalan (ha/orang)	0.58	14.45
PenguasaanKebun (ha/orang)	0.81	20.32
PenguasaanPekarangan (ha/orang)	0.12	2.93
Total		100,00

Gambar 5. Kegiatan baseline survei di Desa Mekarsari pada petani dan peternak domba (secara bersamaan)

4.2.2. Skala Usaha Ternak Domba yang Dikuasai Peternak Desa Mekarsari

Skala usaha merupakan pencerminan dari sistem usaha ternak yang diusahakan oleh masing-masing peternak, di mana semakin banyak skala usaha akan mampu lebih banyak memproduksi anak khususnya pemilikan domba betina sebagai usaha pola pembibitan (produksi anak). Hal demikian juga terkait dengan pendapatan dari usaha ternak yang diperoleh peternak terkait dengan sedikit banyaknya penjualan domba yang dihasilkan dari sistem usaha yang ditekuni. Berdasarkan hasil suvei kepemlikian ternak oleh peternak domba menunjukkan bahwa skala usaha yang dikelola masih rendah yakni mencapai rerata 3,2 ekor/peternak. Hampir semua peternak memiliki domba induk yang dipersiapkan sebagai penghasil anak yang menunjukkan bahwa pola usaha secara umum adalah pola pembibitan (produksi anak) dengan rerata 1,05 ekor/peternak.

Kepemilikan domba jantan tercatat tidak semua peternak memiliki domba jantan (rerata 0,22 ekor/peternak) karena ternak jantan banyak dilakukan penjualan sebagai pendapatan rutin peternak yang banyak dijual pada saat “Lebaran Haji”. Banyak peternak yang tidak memelihara domba jantan salah satu alasan karena domba banyak digembalakan sehingga bisa bercampur dengan domba jantan dan dapat dikawini di lapang. Berdasarkan presentase fisiologis domba yang dipelihara peternak menunjukkan bahwa proporsi induk adalah yang tertinggi yakni mencapai 32,71%, yang disusul betina muda (18,21%), dan betina anak 17,98%, yang juga membuktikan bahwa kepemilikan domba betina (induk) adalah sebagai modal utama untuk budi daya ternak yang dilakukan peternak dengan pola pembibitan.

Tabel 3. Skala pemilikan domba yang dimiliki peternak di Desa Mekarsari

Status fisiologis	Skala pemeliharaan (ekor)	Persentase
Dewasa		
Jantan	0,22	6,85
Betina	1.05	32,71
Muda		
Jantan	0,30	9,34
Betina	0,58	18,21
Anak		
Jantan	0,45	14,39
Betina	0,57	17,98
Total	3,21	100,00

4.2.3. Analisis Usaha Ternak domba di Lokasi Pengamatan.

Analisis Ekonomi usaha ternak

Pada analisis usaha ternak domba yang diusahakan peternak diperhitungkan berdasarkan 2 analisis yakni: 1). *Net Chas Benefit* (NCB) yakni diperhitungkan atas biaya

tunai yang dilakukan oleh peternak dan 2). *Cost and return Analisys* (CRA) yang diperhitungkan pula alokasi tenaga kerja keluarga dalam pemelihataan ternak. Alokasi tenaga kerja diperhitungkan lamanya melakukan kegiatan mengarit ataupun penggembalaan domba yang dihitung berdasarkan Hari Orang Kerja (HOK) yakni 5 jam/HOK. Perhitungan biaya dikalikan dengan upah per HOK (dihitung setengah biaya upah yakni Rp.30,000/HOK) dengan pertimbangan alokasi tenaga tambahan.

Penerimaan dari usaha ternak domba diperoleh dari rekapitulasi penjualan domba selama setahun sedangkan pupuk kandang masih belum dikelola sebagai sumber pendapatan. Sebaliknya pengeluaran yang dianalisis meliputi penyusutan kandang, menyusutan alat dan alokasi tenaga kerja keluarga (curahan TK) selama setahun (Tabel 4). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa apabila diperhitungan tanpa ada perhitungan alokasi tenaga kerja (NCB) masih dinyatakan menguntungkan yakni mencapai Rp.2.420.400,-/peternak/tahun. Sebaliknya apabila tenaga kerja diperhitungkan (CRA) maka peternak masih mengalami kerugian mencapai Rp. 566.400,-/peternak/tahun. Kondisi demikian menggambarkan bahwa sistem usaha ternak di lokasi masih belum memberikan keuntungan yang layak karena skala usaha masih rendah serta performa domba yang dipelihara peternak masih kecil-kecil sehingga memiliki nilai jual yang masih rendah.

Tabel 4. Analisis usaha ternak pada peternak domba di Desa Mekarsari sebagai lokasi demplot pengembangan domba komposit

Parameter	Jumlah (Rp/tahun)
Penerimaan	
Penjualan domba	2,854,000
Penjualan Pupuk	0
Total	2.854.000
Pengeluaran	
Penyusutan kandang	421,200
Penyusutan alat	12,400
Tenaga kerja	*2.847.000*
Total	3.280.600
***Net Chas Benefit* (NCB)**	**2.420.400**
***Cost and Return Analisys* (CRA)**	**566.400**

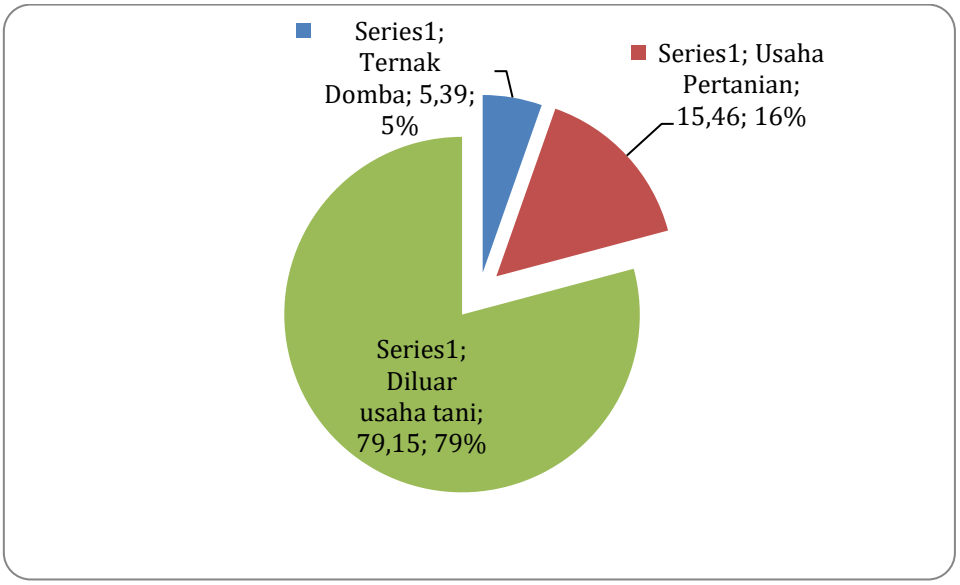
Analisis "Tipologi Usaha Tani" Peternak di lokasi pengamatan.

Analisis tipologi usaha tani dapat menggambarkan seberapa besar kontribusi usaha yang akan diamati (usaha ternak domba) dibanding dengan total pedapatan petani selama setahun. Pendapatan petani yang ada di lokasi Desa Mekarsari adalah dari usaha ternak domba, pertanian tanaman pangan dan hortikultura, serta pendapatan di luar usaha pertanian (*Off Farm*) maupun sebagai buruh tani, pedagang, serta kegiatan sumber pendapatan lainnya.

Hasil pengamatan tipologi usaha tani peternak di lokasi menunjukkan bahwa usaha ternak domba hanya menyumbangkan kontribusi 5,29% dari total pendapatan peternak (Rp.44.927.923,-/peternak/tahun) dan penghasilan dari usaha pertanian mencapai 15,46% (Tabel 5 dan Gambar 6). Sumber pendapatan tertinggi masih tertumpu pada kegiatan *off farm*, (79,17%) yang hal tersebut karena lokasi berdekatan dengan lokasi wisata sehingga banyak alokasi pekerjaan pada usaha dagang. Kondisi demikian menggambarkan bahwa kontribusi pendapatan dari usaha ternak masih rendah yakni hanya mencapai 5,39 persen yang hal demikian perlu ditingkatkan dalam pengembangan ke depan, sekaligus ada peningkatan skala usaha maupun pengembangan domba unggul yang memiliki nilai jual yang tinggi dibanding domba lokal yang diusahakan peternak saat ini. Demikian pula dari sub sektor usaha tani (tanaman pangan dan hortikultura masih rendah, sehingga peternak ada kecenderungan masih sebagai buruh tani ataupun usaha buruh lainnya.

Tabel 5. AnalisisTopologi Usaha Tani peternak domba di lokasi pengamatan

SumberPendapatan	Jumlah (Rp/tahun)
Penjualan domba	2.420.400 (5,39 %)
Usaha tani	6.948.237 (15,46 %)
Usaha *off farm*	35.540.268 (79,15 %)
Buruh tani	*707.857*
Dagang	*25.911.429*
Buruh lainnya	*8.930.000*
Total	*44.917.923*



Gambar 6. Analisis tipologi usaha tani peternak domba di Desa Mekarsari

4.3. Performa Domba Yang Ada Sebelum Dilakukan Introduksi Bibit Unggul (Kondisi eksisting ternak domba)

4.3.1. Performa Bobot Badan Domba Berdasarkan umur

Sebelum dilakukan introduksi teknologi dalam penelitian ini dilakukan terlebih dahulu pengukuran dan karakter produksi dan reproduksi maupun sosial ekonomi pemelihara domba lokal yang ada di kawasan pengembangan sebagai langkah untuk mengetahui performa domba dan peternak domba yang ada (*Ex-ante Anaisis*). Rumpun domba yang ditemukan pada saat pengamatan di kawasan RPIK Kemandirian Pakan Domba Berbasis Tanaman Jagung Kabupaten Serang Provinsi Banten adalah rumpun domba lokal, persilangan rumpun domba lokal × Garut dan rumpun domba Garut. Sampel yang paling banyak diperoleh adalah rumpun domba lokal dan yang paling sedikit adalah rumpun persilangan lokal × Garut. Sampel domba berjenis Kelamin jantan didapatkan lebih sedikit dibandingkan domba berjenis kelamin betina karena domba jantan cenderung dijual untuk menutupi ekonomi keluarga peternak. Hal tersebut bisa jadi menggambarkan struktur populasi domba yang terdapat di Serang, Provinsi Banten, di mana peternak berkonsentrasi pada budi daya pembibitan yang menekankan pada peningkatan populasi yang mempertahankan domba betina lebih banyak yang dipelihara.

Hasil penimbangan bobot badan domba di lapang berdasarkan rumpun domba, jenis kelamin dan umur ditampilkan pada (Tabel 6; Gambar 7). Dari data yang diperoleh nampak bahwa bobot badan domba lokal lebih ringan dibandingkan domba persilangan dan domba Garut. Pembandingan bobot badan dapat dilihat untuk data yang berhasil diperoleh lengkap pada ketiga rumpun yaitu pada umur >13-12 bulan di mana domba lokal jantan mempunyai bobot 12,5 ± 4,5 kg, domba persilangan 16,3 ± 2,5 kg dan domba Garut 17,2 ± 6,6 kg. Sementara itu pada umur yg sama, untuk domba lokal berjenis kelamin betina mempunyai bobot badan 12,7 ± 3,1dan domba Garut mempunyai bobot badan 19,6 ± 6,5 kg.

Secara umum pada berbagai kelompok umur dapat dilihat bahwa bobot badan domba lokal paling ringan dan yang paling berat adalah bobot domba Garut. Bobot badan domba dewasa 4-5 tahun pada domba lokal hanya mencapain 21,2 ± 3,1 kg sedangkan domba Garut bisa mencapain 31,8 ± 5,8 kg, yang menggambarkan bawa bobot badan domba yang ada di lokasi pengamatan masih rendah khsususnya domba lokal yang dipelihara peternak. Hal demikian patut diperbaiki melalui pengembangan domba unggul hasil Balitbangtan untuk memperbaiki domba lokal yang ada. Sudah ada beberapa peternak yang memeliharan dan menyilangkan dengan domba Garut tetapi sehingga memiliki performa bobot badan tinggi tetapi masih relatif sedikit.

Tabel 6. Bobot badan rumpun domba lokal, domba lokal × Garut dan domba Garut berdasarkan jenis kelamin dan umur

Rumpun Domba/Umur	JenisKelamin			
Domba Lokal	n (ekor)	Jantan (kg)	n (ekor)	Betina (kg)
Umur	33		150	
0-3 bulan	18	4,6 ± 2,8	15	4,9 ± 2,6
>3-12 bulan	14	12,5 ± 4,5	50	12,7 ± 3,1
1-1,2 tahun			4	16,5 ± 1,8
>1,2-2 tahun			32	17,9 ± 3,9
>2-3 tahun	1	23,0	35	20,1 ± 3,3
>3-4 tahun			4	20,6 ± 3,2
>4-5 tahun			9	21,2 ± 3,1
>5 tahun			1	25,0
Domba Lokal x Garut				
Umur	14			
>3-12 bulan	14	16,3 ± 2,5		
Domba Garut				
Umur	13		41	
0-3 bulan	3	8,0 ± 4,4	4	9,0 ± 2,8
>3-12 bulan	8	17,2 ± 6,6	15	19,6 ± 6,5
1-1,2 tahun			1	14,0
>1,2-2 tahun			7	27,3 ± 7,1
>2-3 tahun	1	25,0	6	28,9 ± 5,8
>3-4 tahun	1	31,0		
>4-5 tahun			8	31,8 ± 5,6

Gambar 7. Penimbangan dan pengukuran tubuh domba milik peternak di Desa Mekarsari (lokasi Demplot domba)

4.3.2. Karakeristik Reproduksi Domba Lokal di Desa Mekarsari

Penampilan Tipe Kelahiran dan Mortalitas Anak Sampai Dengan Sapih.

Kondisi awal karakter reproduksi yang ditunjukkan tipe kelahiran anak yang dilahirkan (TKL) pada domba yang dipelihara peternak di Desa Mekarsari masih menunjukkan TKL yang rendah (Tabel 7). Berdasarkan skala usaha yang dipelihara peternak masih relatif rendah yakni hanya mencapai rerata 3,21 ekor/peternak, yang hal tersebut masih merupakan usaha sambilan semata dan hasil pendapatan yang diperoleh oleh peternak masih rendah. Jumlah induk yang diamati berdasarkan paritas (kelahiran ke), nampak bahwa domba hasil pengamatan mampu melahirkan sekitar 7 kali dan ada yang 8 kali tapi hanya 1 ekor pengamatan (sedikit). Terlihat bahwa semakin meningkat paritas maka ada kecenderungan pengamatan induk semakin menurun yang awalnya pada pengamatan paritas 1 mencapai 85 ekor induk dan pada paritas ke 7 hanya ada 7 ekor induk yang mengalami bereproduksi pada kelahiran ke 7.

Berdasarkan hasil perhitungan TKL induk tertinggi terjadi pada kasus paritas ke-6 yang mencapai rerata TKL 1,57 ekor dengan 9 ekor pengamatan induk. TKL terendah terjadi pada paritas ke-7 dengan pengamatan induk sebanyak 7 ekor, yang hal demikian karena induk yang sudah tua sehingga memiliki daya reproduksi yang semakin rendah. Secara umum nilai TKL pada domba di Desa Mekarsari masih rendah yakni hanya mencapai 1,34 ekor/kelahiran yang menunjukkan bahwa ada kecenderungan terjadi kelahiran tunggal dibanding kelahiran kembar. Ada kecenderungan semakin tinggi paritas induk nilai TKL semakin besar. Rerata mortalitas anak sampai dengan sapih masih tinggi yakni mencapai 23,65 persen, dan cenderung semakin menurun mortalitas dengan meningkatnya paritas induk. Pada paritas 1 terlihat mortalitas anak paling tinggi (26,72 %) dibandingkan paritas lainnya.

Tabel 7. Penampilan reproduksi berdasarkan Jumlah anak yang dilahirkan (TKL) berdasarkan paritas induk domba di Desa Mekarsari.

Paubah \ Paritas	1	2	3	4	5	6	7	Rerata
Skala Usaha (ek)	3.21/peternak (sumber dari total peternak yang diukur dombanya							
Jumlah induk (ek)	85	53	39	27	13	9	7	-
Rerata TKL (ek)	1,36	1,27	1,38	1,29	1,46	1,57	1,25	1,34
Anak mati s/d sapih	26,72	24,60	20,07	20,00	5,20	18,18	20,00	23,65

Penampilan Jarak Beranak (JR) Pada Domba Lokal di Desa Mekarsari

Berdasarkan hasli pengamatan jarak beranak (JR) terlihat bahwa secara umum jarak beranak yang terjadi pada domba lokal di Desa Mekarsari cukup pendek yakni rerata 7,98 bulan (sekitar 8 bulan) (Tabel 8). Kondisi demikian menggambarkan bahwa jarak beranak cukup efisien yang hal tersebut dilaporkan bahwa domba secara umum adalah digembalakan

sehingga ketepatan perkawinan akan terjadi sehingga diperoleh jarak beranak yang pendek. Kondisi demikian kalau masa bunting 5 bulan maka terjadi masa kosong hanya 3 bulan yang cukup bagus. Alasan lain adalah karena domba umumnya adalah dengan performa tubuh yang kecil sehingga relatif cepat terjadi kebuntingan. Disisi lain dengan adanya manajemen digembalakan maka perkawinan sering terjadi kasus *"in breeding*" dan tidak adanya seleksi pejantan sehingga dihasilkan keturunan dengan performa postur tubuh yang umumnya kecil. Hasil pengamatan berdasarkan antar waktu kelahiran, jarak beranak paling panjang terjadi pada kelahiran 1 dan ke 2 (8,49 bulan) dan semakin pendek pada kelahiran berikutnya, tetapi pada kelahiran 7-8 dan 8-9 terjadi meningkat panjang kembali (8 bulan). HaSIL PERHITUNGAN Laju Reprodiksi Induk (LRI) hanya mencapai 1,55 ekor induk/tahun, sebagai akibat JAL yang rendah (1,34 ekor) dan mortalitas yang masih tinggi (23,65 %).

Tabel 8. Karakteristik jarak beranak (JR) domba lokal pada kondisi peternak di Desa Mekarsari sebagai lokasi demplot

Kelahiran / Peubah	1-2	2-3	3-4	5-6	6-7	7-8	8-9	Rerata
Pengamatan induk (ek)	53	39	27	9	7	2	1	-
Jarak beranak (bulan)	8,49	7,80	7,70	7,43	7	8	8	7,98

Rekomendasi Kegiatan Yang Dilakukan Untuk Pengembangan Domba Unggul (Pembangunan Demplot Percontohan)

Kegiatan yang dilakukan dalam membangun demplot percontohan pengembangan domba unggul meliputi membuat kesepakatan dengan kelompok ternak di Desa Mekarsari untuk membangun kelompok ternak dapat memanfaatkan komponen teknologi usaha ternak domba yang diintroduksikan. Kegiatan yang dilakukan meliputi beberapa kegiatan diantaranya adalah:

- Bimbingan Teknis (BIMTEK). Bimtek dilakukan tentang inovasi dan teknik pemeliharaan domba unggul mengarah pada "**Orientasi Bisnis**" yang mampu berkelanjutan. Bimtek juga dilakukan beberapa kali baik secara individual maupun secara bersamaan (antar tim) . Bimtek meliputi sistem usaha agribisnis, sistem budi daya ternak, serta beberapa kali pertemuan dengan kelompok membahas rencana dan tindak lanjut program ke depan agar mampu berkelanjutan dan mampu diterapkan sistem usaha ternak dalam meningkatkan ekonomi peternak kelompok dan ke depan berbasis kawasan pengembangan (lebih luas) keluar desa, bahkan wilayah kecamatan lain dengan memanfaatkan bibit unggul yang telah diintroduksikan di lokasi.
- Kemudian melakukan pembangunan kandang kelompok *demlot kelompok ternak) dengan pembelian bahan kandang berbasis sumber daya lokal dengan konsekuensi harga murah (contoh kayu kelapa, dan sisa kayu gergajian). Sebelumnya dilakukan pemetaan lokasi pembangunan kandang dilakukan survei lahan lokasi, sehingga desain lokasi kandang

dapat dirancang dan baru dilkukan pembelian bahan dan pembangunan kandang (4 unit kandang) ukuran 3 × 15 m (kandang untuk peternak dan kandang perkawinan) (Gambar 8). Lokasi kandang diletakkan pada lahan kelompok yang disepakati secara bersamaan, yang kemudian dilakukan pengukuran dan desain untuk pembangunan kandang. Kemudian dimintakan untuk belanja kebutuhan bahan pembangunan kandang berbasis bahan lokal dengan harapan tercapai alokasi biaya rendah. Kandang dibangun dengan swadaya kelompok secara gotong royong sehinga ada partisipasi kelompok ternak dalam menjaring minat dan kemauan kelompok untuk mampu bekerja bersama dan tidak ketergantungan terhadap pendanaan semata (orientasi proyek). Hal ini dilakukan dalam rangka pembinaan peternak untuk ke depan mampu mandiri dan ada kemauan untuk maju dalam upaya meningkatkan pendapatan secara berkelompok dan mengarah pada sasaran kawasan pengembangan.

- Introduksi bibit unggul “Domba Komposit” dari kegiatan diseminasi Puslitbangnak dalam upaya untuk membentuk sistem persilangan domba lokal dengan domba komposit, sehingga ke depan mampu memperbaiki performa (bobot badan) anak keturunanya yang memiliki nilai jual yang lebih bagus dan mendukung tambahan pendapatan (ekonomi peternak).
- Dalam sistem perkawinan juga didukung dengan pakan konsentrat untuk memperbaiki performa reproduksi domba betina yang dikawinkan di kandang kelompok, sehingga domba betina yang dikawinkan tersebut mampu terjadi perbaikan sistem reproduksinya dan mampu terjadi kebuntingan setelah dilakukan perkawinan di kandang kelompok selama 1 siklus berahi. Kerdepan diharapkan banyak domba betina yang dikawinkan di kandang kelompok, sehingga dalam waktu dekat terjadi kelahiran domba hasil persilangan dengan domba komposit (domba unggul) dengan target 30 ekor induk dikawinkan/bulan.

Gambar 8. Pengukuran dan desain lokasi kandang kelompok dan pembangunan kandang demplot di Desa Mekarsari

4.5. Langkah Tindak Lanjut (RTL) Ke depan Kegiatan RPIK Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang

- Sebelum dilakukan introduksi teknologi dilakukan diskusi permilihan lokasi (CPCL) untulk lokasi pengembangan domba unggul yasng ditentukan lokasi desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang, Provinsi Banten melalui kegiatan ***Rapid Rural Appraisal* (RRA).** Kemudian diperdalam dengan kegiatan ***Participatory Rural Appralisal* (PRA)** untuk merancang program dengan pihak kelompok ternak yang akan terlibat untuk menjaring kesepahaman dalam pelaksanaan ke depan. hasil yang diperoleh adalah penetapan lokasi pengembangan domba unggul yakni di “Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang”.
- Langkah selanjutnya adalah melakukan “**Analisis *Agro-ekosistem* lokasi**” untuk mengidentifikasi potensi wilayah yang dengan kesepakatan pihak Dinas, peternak serta kesepakatan kelompok ternak, untuk merancang rencana kegiatan, pembangunan kandang kelompok, serta rencana introduksi domba unggul yang akan dikembangkan sebagai sarana pendukung bibit domba dalam memperbaiki performa domba lokal yang ada (Gambar 1 dan 2).
- Dilakukan Bimbingan Teknis (Bimtek) tentang siatem usaha ternak domba pada peternak termasuk calon kooperator, yang kemudian ditetapkan dan dibangun kandang kelompok dengan kapasitas 15 kandang untuk peternak kelompok dan 1 kandang (4 flok) untuk kandang perkawinan (dengan pejantan unggul). Pajantan yang di introduksikan adalah domba “**Komposit**” yakni Domba Komposit Garut Agrinak (KGA), Domba Bahtera Agrinak (BA), Domba Compass Agrinak (CA) dan Domba St. Croix (SC) sebanyak 9 ekor di kandang kelompok.

Gambar 9. Langkah operasional kegiatan pengembangan domba unggul di Desa Mekarsari

- Langkah tindak lanjut (RTL) ke depan adalah melakukan sistem perkawinan kelompok yakni domba lokal pada kondisi peternak dengan domba “Unggul Komposit” yang dilakukan di Kandang kelompok. Direncanakan adalah target 1 bulan ternak jantan dikawinkan dengan domba lokal induk yang tidak bunting dengan sex ratio 1 : 10 (jantan vs betina). Dengan demikian diharapkan setiap 1 bulan adan domba lokal (30 induk) yang terkawini dengan domba Komposit dan 5 bulan kemudian (Bulan Mei 2021) sudah ada kelahiran sebnayak 45 ekor Cempe (LS 1,5 ekor). Dengan demikian akan lahir tiap bulan 45 ekor dan terget tahun 2022 akhir terdapat (8 x 45 cempe = 310 ekor cempe). Dengan konsekuensi tiap bulan mampu dikawinkan 30 ekor induk lokal di kandang kelompok.
- Target ke depan dengan rancangan yang dilakukan akan mampu lahir domba keturunan domba unggul “Komposit” sehingga akan mampu memperbaiki domba lokal yang ada yang performa awal memiliki bobot badan dewasa yang rendah (data pengukuran fisiologis domba) menjadi performa besar. Dalam jangka panjang di kawasan tersebut akan berkembang domba komposit unggul yang mampu dipersiapkan untuk mendukung populasi domba kualitas bagus, mampu memperbaiki pendapatan peternak karena harga jual yang lebih tnggi, serta jangka panjang mampu sebagai domba untuk kualitas ekspor. Ke depan di lokasi kawasan tersebut mampu sebagai kawasan domba unggul sebagai wacana (*icon*) “**Kawasan Domba Unggul Balitangtan**” (Gambar 10).

Gambar 10. Target konsep pengembangan domba unggul balitbangtan dalam perbaikandomba lokal di kawasan Kabupaten Serang, Banten

V. KESIMPULAN

Program pengembangan domba unggul dilakukan melalui kegiatan CPCL dan sebagai pilot projek adalah di Desa Mekarsari, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang. Lokasi tersebut merupakan areal wilayah pantai dengan pengembangan tanaman utama adalah padi, jagung dan sayuran. Kondisi ternak domba lokal masih memiliki skala usaha yang rendah, serta memiliki performa bobot badan yang rendah (tipe kecil), nilai LRI yang rendah sebagai akibat kematian anak tinggi dan TKL yang rendah, sehingga memiliki kontribusi pendapatan yang masih rendah pula. Kegiatan yang dilakukan meliputi analisis potensi wilayah, bimtek, pembangunan sarana kandang kelompok dan introduksi pengembangan domba unggul Balitbangtan “Domba Komposit” serta penyediaan pakan konsnetrat untuk perkawinan. Rencana tindak lanjut yang harus diakukan ke depan adalah pengembangan domba unggul dengan sistem perkawinan kelompok sehingga mampu sebagai penghasil keturunan domba unggul “Komposit” dengan performa bobot badan yang besar, sekaligus memiliki nilai jual tinggi dan mampu meningkatkan pendapatan peternak. Ke depan diharapkan mampu berkembang domba persilangan domba “Komposit” sehingga konsep pengembangan domba unggul berbasis kawasan dan korporasi petani dapat tercapai dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Conway GR. 1985. Agro-ecosistem, Analysis for Research and Development. Bangkok (Thailand): Winrock International.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2012. Kumpulan Surat Penetapan Menteri Pertanian untuk Rumpun dan Galur Ternak Lokal di Indonesia. Jakarta (Indonesia): Direktorat Perbibitan, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2018. Statistik Peternakan. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2019. Statistik Peternakan. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Diwyanto K, Handiwirawan E. 2004. Peran Litbang Dalam Mendukung Usaha Agribisnis Pola Integrasi Tanaman-Ternak. Dalam: Haryanto B, Mathius IW, Prawiradiputra BR, Lubis D, Priyanti A, Djajanegara A, penyunting. Prosiding Seminar Nasional Sistem Integrasi Tanaman-Ternak. Denpasar, 20-22 Juli 2004. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan bekerjasama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali dan Crop Animal System Research Network (CASREN), Bali. hlm. 63-80.

Doloksaribu M, Batubara LP, Ginting SP, Elieser S. 2004. Studi kasus integrasi usaha pembibitan domba Sungai Putih secara komersial dengan perkebunan kelapa sawit. Prosiding. Sistem Integrasi Tanaman dan Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, bekerja sama dengan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali dan *Crop-Animal Systems Research Network* (CASREN):

Gibbs C. 1985. Rapid Rural Appraisal: An overview of concepts an application. Paper presented in the International Conference on Rapid Rural Appraisal, September 2-5, 1985. Khon Kaen, Thailand.

Pambudi R, Sipayung T, Priatna WB, Burhanuddin, Kriswantriyono A, Satria A. 2001. Kumpulan Pemikiran. Bisnis dan Kewirausahaan dalam Sistem Agribisnis. Bogor (Indonesia): Pustaka Wirausaha Muda. Cetakan ketiga (edisi revisi).

Priyanto, Adiati. 2013. Penampilan Domba Komposit Dalam Memperbaiki Domba Lokal di Pedesaan. Prosiding: Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. ”Inovasi Teknologi Peternakan dan Veteriner Berbasis Sumber Daya Lokal yang Adaptif dan Mitigatif terhadap Perubahan Iklim”. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. September 2013. ISBN: 978-602-1520-33-8.

Priyanto, Adiati. 2016. Analisis Keunggulan domba komposit dan St. Croix dibanding domba lokal pada kondisi peternakan rakyat di Kabupaten Pandeglang, Banten. Prosiding seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan. Faped Unpad. Sumedang, Jawa Barat.

Priyanto, Kana hau D. 2009. Diversifikasi tanaman perkebunan dan ternak kambing di lahan marginal Kabupaten Ende, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, 13 – 14 Agustus 2009.

Saragih B. 2001. Kumpulan Pemikiran. Agribisnis. Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian. Yayasan Mulia Persada Indonesia dan PT Suveyor Indonesia bekerja sama dengan Pusat Studi Pembangunan IPB dan Unit for Sosial and Economic Studies and Evaluation (USESE) foundation. Jakarta.

Sarwani M, Jamal E, Subagyono K, Sirnawati E, Hanifah VW. 2011. Diseminasi Di BPTP: Pemikiran Inovatif Transfer Teknologi Spesifik Lokasi. Analisis Kebijakan Pertanian. Volume 9 No. 1, Maret 2011: 73-89.

Setiadi B, Prawiradiputra BR, Tiesnamurti B, Anggraeni A. 2017. Pedoman Umum Kelembagaan Unit Pengelola Benih Sumber dan Bibit Unggul Peternakan. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Subagyono D. 2004. Prospek pengembangan ternak pola integrasi di kawasan perkebunan. Prosiding Sistem Integrasi Tanaman dan Ternak. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bekerja sama dengan Balai pengkajian Teknologi.

Subandriyo, Setiadi B, Tiesnamurti B, Handiwiraman E. 2014. Usulan Pelepasan Rumpun Domba Compass Agrinak. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

Green Concentrate dan Pakan Komplit Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Mendukung Pengembangan Domba

Wisri Puastuti[1], Dwi Yulistiani[1], Ismeth Inounu[1], Endang Sutedi[1], Harmini[1], Dwi Priyanto[1], Rusdiana Supardi[1], Diana Andrianita K[1], Eko Kardiyanto[2], Dyah Haryuningtyas S[3], Maureen CH[4], Suparlan[4], Maplani[1], Zaenudin[1]

[1]Balai Penelitian Ternak
[2]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[3]Balai Besar Penelitian Veteriner
[4]Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
e-mail: wisripuast@yahoo.com

Ringkasan

Selama ini usaha ternak domba dilakukan secara tradisional sehingga diperlukan implementasi inovasi teknologi peternakan, khususnya teknologi pakan. Pengembangan domba selama ini mengandalkan sumber pakan rumput dan sebagian konsentrat komersial. Penggunaan sumber pakan dari hasil samping industri pertanian dan perkebunan sudah digunakan dengan menerapkan teknologi. Formula pakan dapat disusun dari bahan pakan hasil samping pertanian (contohnya dari tanaman jagung) dan sumber protein legum (contohnya Indigofera dan Gliricidia) mampu mendukung produksi ternak dan berkelanjutan.

Tujuan jangka pendek penelitian ini adalah (1). Formulasi pakan *green concentrate* berbasis legume, dan (2). Meningkatkan kualitas nutrien pakan hasil samping tanaman jagung.

Output jangka pendek yang diharapkan adalah (1) Formula pakan *green concentrate* berbasis legume, dan (2) Teknologi pengolahan hasil samping tanaman jagung. Formulasi *green concentrate* berbasis sumber daya lokal digunakan tepung daun Indigofera. Silase Jerami jagung dibuat dengan menambahkan 2% molases dari bahan segar dan menyimpan dalam kondisi anaerob selama 21 hari. Menajemen Pemeliharaan tiga puluh ekor domba muda jantan diberi pakan *green concentrate* (GC) atau standat (STD) dan rumput odot atau silase jerami jagung. Tiga macam pakan adalah (1). RK = rumput segar + konsentrat STD, (2). RGC = rumput segar + konsentrat GC, (3). SJGC = Silase jerami jagung + konsentrat GC. Domba ditempatkan dalam kandang individu yang dilengkapi tempat pakan dan minum selama selama 3 bulan. Percobaan dilakukan dengan rancangan kelompok untuk 3 perlakuan dan 10 kelompok. Variabel yang diukur konsumsi nutrien, pertambahan bobot hidup per dua minggu dan konversi pakan. Efisiensi ekonomisnya untuk masing-masing pakan dihitung berdasarkan rasio biaya pakan terhadap pertambahan bobot hidup.

Beberapa kegiatan pendukung yang dilakukan adalah: 1) pembuatan konsentrat STD, konsentrat GC dan silase jerami jagung, 2) penanaman legum indigofera dan lamtoro seluas 800 m2, 3) Beberapa kegiatan Bimtek. Hasil percontohan pemeliharaan domba dengan pakan GC dan silase jerami jagung menunjukkan bahwa GC dengan sumber protein daun *Indigofera zolingeriana* mengandung protein 16% dan komposisi nutrien lain setara konsentrat STD. Jumlah konsumsi bahan kering total dari ketiga kelompok perlakuan relatif sama (1.000-1.067 g/hari). PBHH yang dicapai selama 90 hari pemeliharaan sbb: RK 105.1 g/hari, RGC 101.7 g/hari dan SJGC 95.6 g/hari secara statitik tidak berbeda nyata. Dengan demikian konsentrat GC dan silase jerami jagung bisa digunakan sebagai pakan domba. Dari segi harga konsentrat GC lebih mahal dari konsentrat STD karena daun indigofera ketersediaannya masih terbatas. Hasil percontohan selama 90 hari menunjukkan bahwa keuntungan tertinggi dikasilkan dari RK disusul SJGC dan RGC (Rp. 342.417; Rp. 266.144 dan Rp. 275.044).

Kata Kunci: Domba, Pakan lokal, *Green concentrate*

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Domba sebagai Sumber Daya Genetik (SDG) ternak lokal tersebar luas pada berbagai agroekosistem. Populasi nasional ternak domba saat ini dilaporkan berjumlah 17.769.084 ekor. Populasi domba tersebut berkembang dengan tren meningkat pada tahun 2016-2020 dengan laju pertumbuhan populasi domba mencapai 3,26% per tahun (Ditjen PKH, 2020).

Saat ini domba memiliki permintaan tinggi di pangsa pasar dalam negeri dan luar negeri, seperti untuk memenuhi kebutuhan ternak kurban dari sejumlah negara (Timur Tengah, Malaysia, Brunei Darussalam), demikian pula untuk konsumsi harian protein hewani (misal Singapura).

Provinsi Banten tahun 2020 memiliki populasi domba sebanyak 294.230 ekor, atau sekitar 1,7% dari total populasi domba nasional (BPS Banten, 2021). Kondisi ini sangat jauh berbeda dengan Provinsi Jawa Barat yang memiliki populasi domba mencapai 12.272.435 ekor atau 67,6% dari populasi nasional (Ditjen PKH, 2020). Perbedaan populasi diantara kedua provinsi sangat signifikan, sehingga kondisi ini perlu dicari akar permasalahannya agar diperoleh solusi untuk meningkatkan populasi domba di Banten. Salah satu kabupaten di Provinsi Banten yaitu Kabupaten Lebak memiliki populasi domba sebanyak 72.356 ekor (tahun 2020) terjadi penurunan populasi 10.590 ekor dari populasi 82.946 ekor (tahun 2019). Terjadi penurunan populasi yang cukup signifikan salah satunya akibat pemotongan.

Untuk pengembangan populasi domba diperlukan dukungan berbagai faktor diantaranya pakan yang meliputi kuantitas, kualitas dan kontinyuitas. Hal ini karena kita ketahui bersama bahwa komponen pakan mencapai 70% dari biaya produksi. Efisiensi ekonomis suatu usaha ternak akan dapat dicapai dengan input pakan yang relatif murah. Potensi sumber pakan yang ada di lokasi calon pengembangan perlu digali untuk dihitung ketersediaanya sehingga dapat diketahui daya tampungnya. Potensi sumber pakan perlu dihitung baik yang berasal dari hasil samping tanaman pangan dan perkebunan, wilayah hutan, lahan budi daya tanaman pakan ternak (TPT) baik tanaman rumput maupun legum dan peluang area untuk penanaman TPT. Berbagai potensi sumber pakan yang ada menjadi peluang bagi pengembangan domba secara agribisnis dengan penerapan inovasi teknologi peternakan hasil Balitbangtan dan kolaboratif dengan berbagai pihak dalam kawasan pengembangan terpadu.

Kebutuhan nutrien ternak dengan produktivitas tinggi seperti pada fase pertumbuhan, kebuntingan dan laktasi tidak cukup hanya diberi hijauan pakan rumput saja, tetapi perlu diberikan pakan tambahan konsentrat untuk mencukupi kebutuhan proteinnya. Namun pakan konsentrat pada umumnya harganya mahal sehingga tidak terjangkau oleh peternak tradisional. Dalam hal ini perlu penggunaan bahan pakan berkualitas dengan harga terjangkau untuk menyusun konsentrat dengan harga pokok produksi yang rendah. Beberapa jenis tanaman legum merupakan sumber protein murah dapat digunakan sebagai pengganti bahan pakan sumber protein konsentrat konvensional.

Indigofera dan gliricidia merupakan tanaman legum yang dapat tumbuh dengan baik dengan produksi biomasa yang tinggi di daerah tropis seperti di Indonesia dan tahan terhadap kekeringan sehingga potensial untuk digunakan sebagai sumber hijauan terutama saat musim kemarau. Pemberian konsentrat dengan sumber protein dari legunimosa (*green concentrate*) dapat meningkatkan nilai manfaat hasil samping industri pertanian sebagai pakan ternak.

Formulasi pakan yang tepat dari berbagai bahan pakan dengan konsentrat mengandung legum diharapkan dapat mendukung produksi domba, sehingga tidak selalu bergantung pada pakan rumput segar dan konsentrat konvensional yang biasa dijumpai di masyarakat.

1.2. Dasar Pertimbangan

Upaya pengembangan komoditas ternak ruminansia kecil khususnya domba perlu dilakukan untuk mensubstitusi kebutuhan daging merah yang terus meningkat namun sebagian masih harus diimpor dan memenuhi permintaan ternak domba dari sejumlah negara. Selama ini usaha ternak domba dilakukan secara tradisional turun temurun dengan tingkat adopsi inovasi teknologi peternakan sangat terbatas perlu implementasi inovasi teknologi peternakan, khususnya teknologi pakan.

Pusat budi daya dan produksi ternak tersebar dalam pola sebaran tidak terkonsentrasi dengan tingkat kepadatan populasi rendah. Pemeliharaan ternak masih secara individu belum terbangun dalam wadah kelompok. Adanya kelembagaan kelompok akan memberikan banyak manfaat diantaranya dalam penyediaan input produksi dan pemasaran hasil.

Pengembangan ternak ruminansia khususnya domba selama ini mengandalkan sumber pakan rumput dan sebagian konsentrat komersial. Kenyataan di lapang menunjukkan bahwa luasan lahan penanaman TPT semakin sedikit dan harga pakan konsentrat terus naik. Penggunaan sumber pakan dari hasil samping industri pertanian dan perkebunan sudah menjadi keniscayaan untuk pengembangan populasi ternak dengan menerapkan teknologi. Teknologi pakan untuk meningkatkan kualitas bahan pakan dan teknologi pakan suplemen/aditif telah banyak dihasilkan dari Litbang Kemtan. Penerapan inovasi pakan dapat menjadi solusi permasalahan ketersediaan pakan berkualitas dan tersedia di lokasi setempat.

Formula pakan dapat disusun dari bahan pakan hasil samping pertanian (contohnya dari tanaman jagung) dan sumber protein legum (contohnya Indigofera dan Gliricidia) sehingga mampu mendukung produksi ternak dan berkelanjutan. Hasil samping tanaman jagung berupa jerami dan tongkol jagung merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia. Pemanfaatan teknologi pengolahan pakan akan meningkatkan kualitas dan mempermudah penanganan maupun distribusinya. Daun Indigofera dan Gliricidia memiliki kandungan protein cukup tinggi dapat dijadikan sumber protein yang murah dan mudah diperoleh di lokasi. Indigofera mempunyai pertumbuhan tunas yang bagus dengan hasil biomasa yang tinggi, dapat mencapai 15 ton/ha/th (Tarigan et al., 2009). Berbagai species indigofera mempunyai nilai nutrisi dari tinggi dengan kandungan protein kasar 22,3-31,1% BK dan kecernaan bahan organik 50,7-72,2% dan mengandung cukup mineral (Ca, Mg, Zn dan Mn). Kandungan nutrisi ini mencukupi untuk kebutuhan ternak ruminansia seperti yang dilaporkan oleh Hassen et al. (2007). Tanaman Gliricidia mudah dikembangkan dan banyak digunakan sebagai tanaman

penghijauan karena penyebarannya yang sangat luas mulai dari daerah dengan curah hujan tinggi sampai di daerah dengan kondisi relatif kering, dan dapat tumbuh sepanjang tahun. Gliricidia juga merupakan sumber hijauan legum dengan kandungan nutrien yang tinggi mencapai PK 23,5% (Supriyati et al., 1995).

Hasil penelitian melaporkan bahwa ransum mengandung 30% tongkol jagung yang diolah dengan filtrat tabu sekam padi menghasilkan menghasilkan performa yang terbaik yang ditunjukkan dengan PBBH dan lingkar dada masing-masing 84,41 g/hari dan 11,19 cm (Kriskenda et al., 2018). Silase tongkol jagung dapat menggantikan rumput dengan memberikan kondisi fermentasi rumen yang optimal untuk terjadinya aktivitas mikroba rumen pada domba (Yulistiani dan Puastuti, 2014). Pemberian silase jagung sampai taraf 100% menggantikan rumput ditambah dengan konsentrat pakan murah sebagai sumber protein mampu memperbaiki kondisi tubuh induk sapi potong (Nurhayu dan Sariubang, 2016). Pemberian pakan konsentrat dengan sumber protein dari hijauan legum (Gliricidia dan Indigofera) menghasilkan pertambahan bobot badan dan efisiensi pakan yang sama dengan konsentrat dengan sumber protein bukan dari legum pada anak kambing betina lepas sapih dengan PBBH 72,2 g dan konversi pakan 9,05 (Yulistiani et al., 2019). Sebelumnya pada domba ekor gemuk pemberian Glirisidia sebagai sumber hijauan tunggal dengan suplementasi konsentrat 100 g/e/hr mampu menghasilkan kenaikan bobot badan harian 90 g/e/hr (Supriyati et al., 1995).

I.3. Tujuan

Jangka Pendek (2021)

1. Formulasi pakan *green concentrate* berbasis legum
2. Meningkatkan kualitas nutrien pakan hasil samping tanaman jagung

Jangka Panjang

Menghasilkan teknologi pakan green concentrate dan pakan komplit untuk kemandirian pakan berbasis sumber daya lokal dalam rangka pengembangan domba.

I.4. Keluaran:

Jangka Pendek (2021):

1. Formula pakan *green concentrate* berbasis legum
2. Teknologi pengolahan hasil samping tanaman jagung.

Jangka Panjang:

Formula pakan *green concentrate* berbasis legum dan formula pakan komplit berbasis sumber daya lokal.

I.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak Kegiatan:

Manfaat:

1. Menyediakan pakan berbasis sumber daya lokal yang berkualitas dan kontinyuitas.
2. Meningkatkan skala usaha ternak dan mendorong pengembangan populasi domba.

Dampak:

1. Menumbuhkan unit usaha pengolah pakan/pabrik pakan berbasis sumber daya lokal.
2. Menciptakan lingkungan yang hijau dari penanaman legum.
3. Meningkatkan populasi domba dan meningkatkan pendapatan asal ternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Pakan dari Produk Samping Tanaman Jagung

Hasil samping tanaman jagung berupa jerami, klobot, tongkol dan tumpi. Tongkol jagung mempunyai kadar protein yang rendah (1,8-3,5%), serat kasar tinggi (35-45%) dengan kadar lignin (5,2%) dan selulose yang tinggi (30%) (Brant dan Klofenstein, 1986; Aregheore, 1995, Yulistiani et al., 2012; Hastuti et al., 2011). Menurut Hastuti et al. (2011) kelemahan pemanfaatan tongkol/janggel jagung sebagai pakan adalah kandungan seratnya. Mempertimbangkan kandungan selulose yang cukup tinggi di mana merupakan komponen serat yang dapat dicerna maka tongkol jagung dapat menyediakan energi yang cukup untuk pertumbuhan mikroba dalam rumen dan induk semang. Namun karena rendahnya kandungan protein dan tingginya kadar lignin menyebabkan selulose menjadi tidak tersedia untuk difermentasi di dalam rumen akibatnya kecernaannya menjadi rendah (kecernaan *in vitro*-nya <40% (Yulistiani et al. 2012). Untuk meningkatkan nutrien tongkol jagung beberapa metode pengolahan telah dicobakan diantaranya dengan metode perlakuan kimia ataupun biologi. Yulistiani et al. (2010) menunjukkan bahwa tongkol jagung yang diolah dengan berbagai metode menunjukkan bahwa pengolahan (fermentasi dan perlakuan urea 3%) dapat meningkatkan kandungan protein dan kecernaan bahan kering *in vitro* tongkol jagung. yang tinggi (35 - 45 %) dan kadar proteinnya yang rendah (1,8 – 3,5 %). Cara kerja perlakuan kimia dalam meningkatkan nutrien pakan berkualitas rendah adalah dengan pelarutan hemiselulosa, meningkatkan kecernaan selulosa dan hemiselulosa melalui pembengkakan dinding sel. Pengolahan tongkol jagung dengan urea dapat meningkatkan PK paling tinggi dan menghasilkan kecernaan BK dan serat deterjen netral (SDN) juga tertinggi. Pengolahan pakan dengan urea sangat sederhana dan mudah diaplikasikan, berbeda dengan pengolahan secara

biologis yang sulit diaplikasikan pada peternakan rakyat. Hasil penelitian pemberian ransum jerami jagung yang diberi perlakuan urea atau urea-molases ad-lib dengan suplemen konsentrat 300 g berpengaruh baik terhadap asupan pakan dan daya cerna. Sebaliknya, jerami jagung yang diberi perlakuan urea-molases saja tidak mampu meningkatkan nilai konsumsi Jerami jagung. Oleh karena itu, perlakuan urea dan urea-molase dengan suplemen sumber energi dan protein memiliki alternatif dapat meningkatkan pemanfaatan jerami jagung (Abera et al. 2018). Penggunaan tongkol jagung yang diolah dengan filtrat abu sekam sebanyak 30% dalam ransum menghasilkan performa bobot badan dan ukuran tubuh domba yang terbaik (Kriskenda et al. 2018).

Metode biologi dengan fermentasi menggunakan kapang *Trichoderma viridae* (Ward dan Perry, 1982) atau dengan di silase (Oke et al., 2007; Adeyeme & Familade, 2003) dilaporkan dapat meningkatkan nilai nutrisi tongkol jagung. Yulistiani et al. (2012) melaporkan bahwa, pengolahan tongkol jagung dengan fermentasi *Aspergillus niger* sebanyak 0,5 gram per 100 gram tongkol jagung tidak secara signifikan meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik. Kecernaan bahan kering dan bahan organik tongkol jagung yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* lebih tinggi yaitu berturut-turut sebesar 47,2% dan 47,5% dibanding kecernaan bahan kering dan bahan organik perlakuan kontrol (tanpa pengolahan) berturut-turut sebesar 45,5% dan 42%.

Pengolahan dan penyimpanan dengan teknik silase adalah teknik pengolahan yang paling efektif untuk jerami/brangkasan segar. Silase jerami jagung dapat bermanfaat bagi sapi perah, sapi potong, atau domba karena silase dapat menyediakan sumber pakan yang tersedia secara lokal dengan biaya rendah untuk (Cao et al., 2016). Pengawetan tanaman hijauan sebagai silase berkualitas tinggi bergantung pada produksi asam yang cukup untuk menghambat aktivitas mikroorganisme epifit yang tidak diinginkan dalam kondisi anaerobik, terutama bakteri asam laktat (BAL), yang secara alami terdapat pada tanaman hijauan (Cai et al., 1998).

Pengolahan secara enzimatis dan penambahan enzim dalam pakan memberi harapan untuk meningkatkan kecernaan bahan berserat tinggi, sehingga ketersediaan nutriennya akan meningkat. Penelitian terkini melaporkan bahwa penambahan enzim fibrolitik eksogenus dapat meningkatkan kecernaan pakan di dalam rumen. Produk enzim untuk pakan ruminansia berasal dari kapang seperti *Trichoderma longibrachiatum*, *Aspergillus niger, A oryzae* dan dari bakteri seperti *Bacillus* spp (Pendleton, 2000 dalam Giraldo et al., 2007). Penambahan enzim selulase dari *Trichoderma longibrachiatum* (TRI) dan dari *Aspergillus niger* (ASP) serta campuran keduanya ke dalam ransum berbasis hay rumput dapat meningkatkan kecernaan serat, produksi VFA dan pertumbuhan mikroba rumen pada fermentor Rusitec (Giraldo et al., 2007). Beberapa peneliti melaporkan bahwa enzim eksogenus dapat meningkatkan kecernaan serat melalui hidrolisis sebelum inkubasi secara

in vitro (Nsereko et al., 2000; Wallace et al., 2001). Pra pengolahan dengan enzim selulase TRI selama 24 jam ke dalam ransum berbasis hay rumput juga dilakukan oleh Giraldo et al., (2007) menunjukkan adanya perubahan struktur serat yaitu penurunan kadar ADF, NDF dan hemiselulosa pada substrat.

2.2. Legum sebagai komponen green concentrate

Tanaman legum mampu tumbuh pada lahan marjinal dan dapat berfungsi sebagai pencegahan erosi sehingga dapat menjaga lingkungan. Kandungan protein yang tinggi pada hijauan legum dapat digunakan sebagai alternatif sumber protein yang murah yang terjangkau oleh peternak kecil. Di samping sebagai sumber protein, legum mempunyai kelebihan adanya kandungan kcomponen aktif yang dapat berfungsi sebagai penghambat produksi metana dan melindungi protein dari degradasi didalam rumen.

Indigofera merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan dan beradaptasi pada tanah saline, asam yang tidak subur (Hassen et al., 2007). Indigofera mempunyai pertumbuhan tunas yang bagus dengan hasil biomasa yang tinggi, dapat mencapai 15 ton/ha/th (Tarigan et al., 2009). berbagai *species* indigofera mempunyai nilai nutrisi tinggi dengan kandungan protein kasar 22,3-31,1% BK dan kecernaan bahan *organic* 50,7-72,2% dan mengandung cukup mineral (Ca, Mg, Zn dan Mn), kandungan nutrisi ini mencukupi untuk kebutuhan ternak ruminansia seperti yang dilaporkan oleh Hassen et al. (2007). Ginting et al. (2010) melaporkan Indigofera dapat digunakan sebagai sumber hijauan tunggal (tanpa pakan rumput) namun masih perlu disuplementasi sumber energy atau sumber protein. Dengan suplementasi ini mampu menghasilkan pertumbuhan anak kambing jantan persilangan Boer × kacang sebesar 80 g/e/hr (suplementasi protein tinggi) dan 60 g/e/hr (suplementasi karbohidrat tinggi). Sedangkan Tarigan dan Ginting (2011) mendapatkan bahwa Indigofera sebagai suplemen sumber protein pada pakan dasar rumput *Brachiaria R*. dengan rasio rumput dan Indigofera (55 : 45 %) untuk anak kambing persilangan Boer x kacang didapatkan pertumbuhan tertinggi yaitu sebesar 50 g/hr/ekor. Dalam pakan komplit (total mixed ration) yang disusun secara iso protein dan iso energy (PK 21% dan energy tercerna 2,7 Mcal) dengan berbagai level Indigofera sebagai sumber hijauan dalam ransum didapatkan PBBH tertinggi (66 g/e/hr) pada ransum dengan kandungan indigofera 65%. Pemberian Indigofera dapat dalam bentuk segar maupun dibuat pellet sebagai konsentrat hijau sumber protein. Indogofera yang dibuat pellet, mempunyai kecernaan in vitro bahan organic 71% dan protein kasar 86% (Tarigan et al., 2017).

Dari uraian tersebut di atas terlihat bahwa indigofera dapat digunakan baik sebagai sumber hijauan tunggal maupun sebagai suplemen sumber protein pada pakan kambing. Seperti indigofera, gliricidia juga digunakan sebagai tanaman penghijauan karena

penyebarannya yang sangat luas dari daerah dengan curah hujan tinggi sampai di daerah dengan kondisi relative kering, tumbuh sepanjang tahun. Gliricidia juga merupakan sumber hijauan legum dengan kandungan nutrisi yang tinggi (PK 23,5%, Supriyati et al., 1995). Gliricidia dapat digunakan sebagai sumber hijauan tunggal. Pada domba ekor gemuk pemberian gliridia sebagai sumber hijauan tunggal dengan suplementasi konsentrat 100g/e/hr mampu menghasilkan kenaikan bobot badab harian 90 g/e/hr (Supriyati et al., 1995) tanpa berpengaruh negatif terhadap kinerja reproduksi domba. Dapat juga digunakan sebagai supplement sumber protein pengganti bungkil kedelai pada pakan dasar rumput Digitaria (Archimede et al., 2010) ataupun sebagai komponen suplemen multinutrisi blok pada domba lepas sapih dengan pakan dasar rumput panicum dan kulit singkong (Aye dan Adegun., 2010). Pengkayaan silase kulit singkong dengan gliricidia untuk pakan domba mampu meningkatkan pertambahan bobot badan harian domba dibanding silase kulit singkong saja.

III. Metodologi

Kegiatan ini dilakukan melalui kerja sama/kolaborasi antara Balitnak dengan BPTP Banten, Dinas Pertanian/Peternakan Banten, PTPN 8, HPDKI dan kelompok/peternak. Kegiatan yang akan dilakukan meliputi:

3.1. Kegiatan Koordinasi.

Pertemuan dan koordinasi yang dilakukan meliputi:

- BPTP Banten: mensinergikan kegiatan yang akan dilakukan di Banten dengan program di BPTP, kerja sama pendampingan.
- Dinas Pertanian/Peternakan: mensinergikan kegiatan yang akan dilakukan dengan program Dinas dan rencana lokasi kegiatan.
- Kelompok/swasta/HPDKI: partner kerja sama kegiatan, di mana kelompok/swasta ini menjadi tempat introduksi teknologi Balitbangtan.

3.2. Survei ke Dinas Pertanian dan Dinas Peternakan

Populasi ternak akan diperoleh dari data Dinas Peternakan Kabupaten. Untuk mendapatkan data ketersediaan sumber pakan hasil samping pertanian dan perkebunan, pakan konvensional dan TPT setempat, survei dilakukan ke Dinas pertanian, peternak swasta dan perusahaan pakan dan kelompok peternak. Informasi yang diperoleh adalah: potensi sumber pakan lokal dan non lokal untuk menyusun ransum komplit. Data bahan pakan digunakan untuk menyusun pakan *green concentrate*.

3.3. Penyiapan Pakan *Green Concentrate*

Dilakukan pengumpulan daun Glirisidia, Indigofera, dll. yang merupakan bahan pakan sumber protein yang tersedia di lokasi. Beberapa legum yang dikumpulkan dikeringkan dan digiling untuk mendapatkan tepung daun. Formulasi pakan *green concentrate* dengan sumber protein legum dan sumber energi yang ada di lokasi (berdasarkan hasil survei). Pakan konsentrat disusun dengan kandungan PK ±16% dan energi metabolis ±2900-3000 Kkal (Yulistiani et al., 2019)

3.4. Penanaman Legum

Dilakukan penanaman legum Indigofera, Lamtoro taramba dll. untuk menambah sumber protein pakan (bank pakan protein). Lokasi penanaman di sekitar kandang peternak atau lokasi lain.

3.5. Bimtek

Kegiatan Bimtek budi daya domba, pengolahan pakan berbasis sumber daya lokal. Akan dilakukan terutama pada kelompok peternak yang menerima bantuan Alsin (BBMektan). Sosialisasi pakan *green concentrate* dan pakan berbasis sumber daya local akan dilakukan dengan jangkauan yang lebih luas.

3.6. Evaluasi Pakan *Green Concentrate* pada Domba

Kegiatan pemberian pakan akan dilakukan pada domba-domba milik peternak anggota kelompok tani. Uji coba pemberian pakan akan dilakukan pada domba-domba milik peternak. Bila ada, akan dipilih peternak yang memiliki skala usaha bisnis dan dipilih yang sudah membuat pakan konsentrat sendiri, sehingga memiliki alsin pakan. Sebagai alternatif dipilih beberapa peternak dengan skala usaha >10 ekor atau mengumpulkan domba-domba milik kelompok.

Untuk mengevaluasi pemberian suplemen *green concentrate* pada domba yang diberi pakan rumput dan pakan hasil samping tanaman jagung. Percobaan dilakukan pada domba-domba muda (kurang dari satu tahun) yang dikelompokkan ke dalam 3 perlakuan. Pakan selengkapnya adalah:

1. K = rumput segar + legum
2. RGC = rumput segar + *green concentrate* konsentrat tanpa
3. SJGC = Silase jerami jagung + *green concentrate* (dikerjakan bila Jerami jagung tersedia di lokasi/musim panen).

Untuk mendapatkan data performa domba ditempatkan dalam kandang individu yang dilengkapi tempat pakan dan minum. Domba diberi pakan basal rumput segar dan hasil

samping tanaman jagung dengan tambahan *green concentrate* (point 3). Biomasa jerami jagung akan diolah dalam bentuk silase. Pembuatan silase dilakukan sbb: Jerami jagung segar dicacah ukuran 2-3 cm. Pembuatan silase dilakukan dengan menambahkan sumber karbohidrat mudah tersedia (molases/dedak padi) sebanyak 3% dari biomasa. Dicampur secara merata dan disimpan dalam kondisi anaerob dalam drum/kantong plastik selama 21 hari. Setelah silase matang siap diberikan dalam kondisi segar. Pakan yang diberikan terdiri dari 50% rumput segar/hasil samping jagung dan 50% *green concentrate*. Percobaan pemberian pakan dilakukan selama 3 bulan yang didahului dengan adaptasi selama 2 minggu.

Percobaan dilakukan dengan rancangan acak untuk 3 perlakuan dan 10 ulangan/kelompok. Pengamatan dilakukan terhadap konsumsi nutrien, pertambahan bobot hidup per dua minggu dan konversi pakan. Efisiensi ekonomisnya untuk masing-masing pakan dihitung berdasarkan rasio biaya pakan terhadap pertambahan bobot badan.

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Koordinasi Kegiatan

4.1. 1. Koordinasi dengan Dinas Pertanian Kabupaten Lebak

Koordinasi awal dilakukan dengan Dinas Pertanian Kab. Lebak dan Dinas Peternakan Kab. Lebak dalam rangka kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) diikuti oleh tim RPIK Banten (Puslitbangnak, Balitnak, Balittanah, BBLitvet, BB Mektan, BPTP Banten), Dinas Pertanian Kab Lebak, serta Dinas Peternakan Kab. Lebak. Kegiatan RPIK Banten mengambil tema besar "Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal untuk Komoditas Domba-Jagung.

Dinas pertanian Kab. Lebak pada prinsipnya sangat antusias pada program RPIK, dan menyatakan bahwa di Kecamatan Gunung Kencana ada korporasi jagung yang berada di Desa Bulakan**,** Gunung Kendeng, Kramat Jaya. Penentuan lokasi didasarkan survei lapangan tim BPTP melalui berkoordinasi dengan Dinas Provinsi. Bertitik dari batasan luasan lahan jagung untuk kegiatan RPIK minimal 50 ha, ketiga desa secara luasan memenuhi syarat karena ada beberapa sumber pendanaan (APBN, ABT serta dana aspirasi), tetapi ketersediaan air menjadi titik kritis untuk penanaman jagung. Penanaman sebagian besar pada bulan September (musin hujan), dan sebagian kecil di bulan Mei dan Juni.

Populasi domba di Kramat Jaya dan Gunung Kendeng cukup besar, dengan skala kepemilikan bervariasi dan ada beberapa peternak yang telah berorientasi bisnis (Tabel 1). Peternak telah memanfaatkan legum yang bersumber dari dinas seperti legum pohon indigofera, kelor dan gamal. Hal ini bisa diarahkan untuk pembuatan *green concentrate*. Kelompok ternak secara riil belum ada, tetapi sebagian besar peternak menjadi anggota

kelompok tani. Gambaran Kramat Jaya: Luasan jagung dan populasi ternak memenuhi syarat, tetapi hasil survei untuk ternak domba di lapangan menunjukkan bahwa ternyata beberapa peternak hanya merupakan pengepul, alat-alat mesin untuk pengering jagung namun sudah lama tidak dioperasikan. Desa Gunung Kendeng: memiliki luasan jagung dan populasi domba memenuhi syarat, ada peternak milineal dengan skala kepemilikan >30 ekor, tingkat pengetahuan peternak cukup bagus dan sudah mengenal tanaman pakan ternak unggul dan membudidayakan rumput odot, indigofera dan gamal. Permasalahan adalah kelembagaannya, di mana kelompok ternak tidak ada, ada kelompok tani tetapi peternak milineal belum tergabung dalam kelembagaan tersebut. Untuk penempatan alat dimungkinkan bisa dilakukan di Desa Gunung Kendeng karena ada potensi sumber daya manusia dan dukungan finansial untuk operasional dan keberlanjutannya. Desa Bulakan, potensi untuk luasan jagung cukup tetapi populasi ternak kurang. Untuk kelembagaan secara potensi SDM dan operasional bisa dilakukan dengan baik, tetapi masalah kelembagaan yang kurang masih perlu perbaikan. Diskusi penentuan lokasi dengan mempertimbangkan, luasan jagung, populasi ternak domba, SDM, kelembagaan, tim RPIK bermufakat untuk menyarankan Desa Gunung Kendeng.

Koordinasi Tim RPIK dengan BPTP dan Dinas Pertanian/Peternakan Kabupaten Lebak

Kunjungan lapang Tim RPIK ke kelompok tani di Kabupaten Lebak

Gambar 1. Koordinasi dan survei lapangan Tim RPIK di Kabupaten Lebak

4.1.2. Koordinasi dengan Dinas Pertanian Kabupaten Serang

Sebelumya telah dilakukan survei ke dua lokasi di 2 kecamatan yaitu Kecamatan Anyar dan Kecamatan Cinangka untuk mendapatkan informasi dari kelompok dan melihat lokasi. Kedua kecamatan lokasinya berseberangan dengan jarak cukup jauh dan memiliki karakteristik agroekosistem yang berbeda di mana Kecamatan Anyer merupakan wilayah pantai dan Kecamatan Cinangka merupakan wilayah dataran tinggi dengan lahan perbukitan. Hasil survei dan penggalian informasi dirangkum dalam Tabel 2. Pertemuan antara tim RPIK Banten, kelompok tani, penyuluh dan Dinas Kabupaten Serang dalam rangka penentuan lokasi kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten Serang Banten. Pertemuan koordinasi ini dihadiri oleh Kabid Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang, KTU Puslitbangnak, Staf Dinas Peternakan Provinsi, Kabid PE Puslitbangnak, PUMK Puslitbangnak, Koordinator RPIK Puslitbangnak, Korluh dan penyuluh, Kelompok Tani Karya Tani, dan Tim RPIK Banten. Pertemuan dalam rangka untuk mendiskusikan segala hal yang berkaitan dengan penentuan calon petani calon lokasi (CPCL), dan telah direkomendasikan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Serang, yaitu Kelompok Karya Tani, Desa Mekar Sari dengan nama ketua kelompok Sdr. Bahrul Ilmi.

Koordinasi Tim RPIK dengan Dinas Pertanian dan kelompok dan PP

Survei lapangam kandang domba dan calon lokasi jagung

Gambar 2. Koordinasi dan survei lapangan Tim RPIK di Kabupaten Serang

4.1.3. Penentuan lokasi terpilih

Hasil diskusi dan survei lokasi Kabupaten Lebak dan Kabupaten Serang dirangkum dalam Tabel 1 dan 2, sebagai komparasi hasil survei calon lokasi kegiatan RPIK di 2 lokasi. Melalui diskusi virtual antara Kapuslitbangnak, Plh RPIK Puslitbangnak, Tim Coaching RPIK 2021, KoorPE dengan perwakilan Tim RPIK Banten dipilih Kabupaten Serang sebagai lokasi RPIK Banten 2021. Dengan justifikasi pada Kabupaten Lebak ditemukan kelemahan lokasi kandang yang berjauhan satu dengan lainnya tidak dalam satu hamparan. Walau bila dilihat populasi domba di Lebak khususnya di 3 desa jauh lebih banyak dan luasan lahan penanaman jagung juga lebih luas dibanding dengan populasi domba dan luas lahan jagung di Kecamatan Anyar, Serang. Kabupaten Serang dinilai ada hal yang lebih positif untuk membangun kelembagaan peternak karena sudah ada Perjanjian Kerja sama (PKS) antara Puslitbangnak dengan Dinas Pertanian Kabupaten Serang yang membuat rancangan kelembagaan yang akan dibangun dapat berjalan dengan lebih baik.

Dinas Pertanian Kabupaten Serang merekomendasikan penentuan lokasi kegiatan pada kecamatan Anyer, selanjutnya hasil survei dari Tim RPIK Banten menambahkan dua lokasi yaitu di Kecamatan Cikeusal, dan Kecamatan Jawilan untuk memenuhi target luasan lahan jagung dan kegiatan pengembangan parasit yang memerlukan sumber legum Glirisidia/gamal sebagai obat herbal.

Telah dilakukan *parsipatory rural appraisal* (PRA) untuk membicarakan pelaksanaan suatu program pengembangan domba yang terintegrasi dengan tanaman jagung melalui alternatif kesepakatan-kesepakatan antara seluruh peserta pertemuan a.l.: 1. Kegiatan pengembangan domba dengan target output membuat hamparan budi daya domba yang dipelihara secara berkelompok, di mana ada kandang besar untuk perkawinan dan di sekitarnya dibangun/dipindah domba dan kandang milik peternak; 2. Kegiatan pengadaan alsin untuk pabrik pakan mini sudah tersedia bangunan RMU dan rumah/gudang, ada lahan milik keluarga anggota kelompok dan ketersediaan listrik perlu ditambah daya atau dipilih bahan bakar minyak untuk pembangkit alsinnya; 3. Untuk kegiatan demplot percontohan pakan *green concentrate* dan kesehatan pada domba diperlukan domba yang memiliki umur relatif seragam sebanyak 30 ekor untuk dikandangkan secara individu. Hasil pengecekan menunjukkan ketersediaan di kandang peternak tidak ada yang memiliki sejumlah ternak tersebut dan hanya ada kandang komunal, sehingga kandang perlu diperbaiki dengan membuat sekat dan domba sebagai materi percontohan dikumpulkan dari masyarakat; 4. Calon lokasi penanaman jagung yang pertama ada di Pulo, dengan luasan sekitar 6.9 ha, namun lokasi berupa lahan tidur yang ditumbuhi oleh tanaman semak yang begitu lebat serta pohon pohon besar, kondisi lahan agak miring dan tanah cukup padat. sehingga untuk pengolahan lahan memerlukan biaya sangat besar.

Tabel 1. Hasil survei dan diskusi potensi lokasi Kabupeten Lebak

NO	PARAMETER	DESA KRAMAT JAYA	DESA Gn. KENDENG	DESA BULAKAN
1	**Peternakan**			
	- Jumlah populasi ternak domba (ekor)	4,123 (sudah terdata riil oleh kelompok)	>2000	>1200
	- Jenis Pakan	rumput lapang, daun (mindi, gamal, indigofera, rambatan)	rumput lapang, odot, sawit, dedak, daun singkong/ubi, daun (mindi, gamal)	rumput lapang, daun (mindi, gamal)
	- Pemanfaatan feses	untuk tanaman jagung dan rumput, sudah dimanfaatkan 70%	untuk tanaman rumput	belum termanfaatkan
	- Pemeliharaan	dikandangkan/intensif	dikandangkan/intensif	dikandangkan tetapi dominan diumbar dengan cara digembala
	- Jenis pemeliharaan	pembiakan	pembiakan dan penggemukan	pembiakan
	- Penyakit/ gangguan metabolisme	skabies, kembung	skabies, kembung	skabies, kembung
	- Jumlah Pengusaha/pengepul lokal	4 orang (kapasitas jual 10-30 ekor/hari)	-	-
	- Penyediaan lahan untuk tanam indigofera/legume	5 ha	0.5 ha	Kades sudah menyediakan lahan seluas 100 ha untuk kegiatan penelitian dan peternakan
	- Pemasaran	mudah	mudah	sulit
	- Pemanfaatan 'limbah' jagung pada domba	belum termanfaatkan, limbah dibakar	sudah dimanfaatkan sedikit terkendala dengan mesin pencacah	belum termanfaatkan
2	**Jagung**			
	- Luas lahan pertanaman (ha)	70 ha dan memungkinkan untuk bertambah luasan dengan adanya kuling KK	200 ha	1,150 ha
	- Periode tanam (kali/tahun)	1 s.d 2	1 s.d 2	1 s.d 2
	- musim tanam jagung	September - Januari dan April - Juli	September - Januari dan April - Juli	September - Januari dan April - Juli
	- Kuling (Perlindungan, Pengakuan, Kemitraan, Kehutanan) KK	159 KK, 215 ha		
	- Kendala	harga jagung yang murah < Rp.3000/kg	harga jagung yang murah < Rp.3000/kg	harga jagung yang murah < Rp.3000/kg
	- Cara panen	potong tanaman dan ambil jagungnya dan atau membiarkan jagung dikeringkan di pohonnya dan dipanen	Pakai kombine dan manual	Pakai kombine dan manual
3	**Mesin**			
	- Bangunan penempatan mesin	ada	ada	ada
	- Bangunan UPPO	ada	ada	ada
	- Mesin budidaya jagung	tidak tersedia	terkumpul di Desa Bulakan	lengkap (traktor, kombine, dll)
	- Jenis mesin yang ada	pemipil jagung, pengering (rencana akan dipindahkan ke Desa Bulakan karena diminta dipindahkan)	terkumpul di Desa Bulakan	lengkap (pengering, pemipil, dll)
4	**Kelembagaan**			
	- Jumlah Kelompok Tani	9 kelompok tani	1 kelompok tani dan desa membentuk 10 kelompok tingkat RT	6 kelompok tani
	- Jumlah Anggota Muda	40%	informasinya banyak	tidak terkonfirmasi
	- Fasilitasi Kegiatan	dapat membantu pelaksanaan kegiatan	tidak terkonfirmasi	belum terlihat komitmen kelompok
	- Dominasi Kepala Desa	tidak ada dalam survei	dominan	sangat dominan
		tidak rangkap jabatan	rangkap jabatan ketua LMDH	rangkap jabatan ketua LMDH, ketua paguyuban LMDH Kab Lebak, Ketua Asosiasi Kelapa Sawit Banten
5	Dukungan dari Pemda/Dinas	Dinas Kabupaten sangat antusias pada program RPIK, mengusulkan untuk dilakukan koordinasi dengan pemda Kabupaten dan Provinsi		
6	Pendamping Survey	Kabid Peternakan Kabupaten Lebak, Korluh dan Penyuluh, Babinsa		

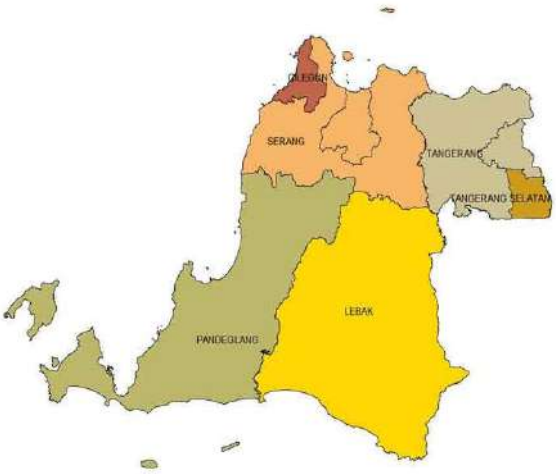
Tabel 2. Hasil survei dan diskusi potensi lokasi Kabupeten Serang

NO	PARAMETER	KECAMATAN ANYER	KECAMATAN CINANGKA
1	**Peternakan**		
	- Jumlah populasi ternak domba	**1.200 ekor (Desa Mekar Sari), Kecamatan > 4.000 ekor**	**500 ekor (Desa Cikolelet), 500 ekor (Desa Baros Jaya), populasi se-Kecamatan belum**
	- Jenis Pakan	rumput lapang, daun (mindi, gamal, rambatan), pakan komplit (janggel jagung, kulit kopi, molases, dedak padi), hanya 1 kandang saja	rumput lapang, odot, pakcong, dedak, daun (gamal, rambatan)
	- Kebun HPT	rumput odot seluas 1 ha	rumput odot seluas 3.500 m2, gamal 5.000 batang
	- Pemanfaatan feses	untuk rumput, jagung, palawija	untuk tanaman rumput, gamal, tanaman horti
	- Pemeliharaan	umumnya digembalakan, semiintensif	umumnya digembalakan, semiintensif
	- Jenis pemeliharaan	pembiakan	pembiakan
	- Penyakit/ gangguan metabolisme	skabies, kembung	skabies, kembung
	- Penyediaan lahan untuk tanam indigofera/legume	informasi 5-10 ha tersedia	tersedia tapi belum terkonfirmasi
	- Pemasaran	mudah	mudah
	- Pemanfaatan 'limbah' jagung pada domba	sudah dimanfaatkan dan dibuat pakan komplit, hanya 1 kandang	belum ada
	- Kandang terkonsentrasi	25 kandang (jumlah domba 211 ekor, 60 ekor diantaranya dikandangkan terus) (belum dicek lapang)	>10 kandang dengan populasi domba 6-20 ekor/kandang
	- Preferensi peternak domba	domba bertanduk dan tidak bertanduk	domba bertanduk (Domba Garut)
	- Rata-rata kepemilikan domba	10 ekor/peternak	6-12 ekor/peternak
	- Kendala	tidak ada	pakan dan pengolahannya (ketersediaan mesin pencacah dan lainnya)
2	**Jagung**		
	- Luas lahan pertanaman (ha)	150 ha untuk 1 kecamatan, (masih tersedia potensi lahan pengembangan seluas >350 ha milik PT. Pancapuri)	4 ha di 4 kelompok @1ha (potensi pengembangan 50 ha lahan milik masih ada tapi belum terkonfirmasi luasannya tergantung respon masyarakat)
	- Periode tanam (kali/tahun)	2 kali/tahun	2 kali/tahun
	- musim tanam jagung	September - Januari dan April - Juli	September - Januari dan April - Juli
	- Kendala	tidak ada	tidak ada
	- Pemasaran jagung	Pabrik pakan	belum terkonfirmasi
3	**Mesin**		
	- UPJA	ada	belum ada
	- Mesin budidaya jagung	tersedia	belum ada
	- Jenis mesin yang ada	traktor R-4, Chopper (dapat pinjam), Alat tanam jagung	belum ada
4	**Kelembagaan**		
	- Nama Kelompok	Karya Tani, Desa Mekar Sari	Mekar Bakti 1, Desa Cikolelet
	- Jumlah Anggota	60 orang	16 orang
	- Fasilitasi Kegiatan/ Respon Terhadap Kegiatan	respon baik dan mau berpartisipasi dalam membantu pelaksanaan kegiatan	respon baik dan mau berpartisipasi dalam membantu pelaksanaan kegiatan
	- Kegiatan berbantuan	tidak terkonfirmasi	pernah mendapatkan bantuan ternak kambing tahun 2008 sebanyak 40 ekor dan sudah
	- Dominasi Kepala Desa	Tidak dilibatkan dalam survei	Tidak dilibatkan dalam survei
5	Dukungan dari Pemda/Dinas	Pemda menetapkan wilayah ini sebagai Desa Wisata (terkhusus Kecamatan Cinangka); Bidang Peternakan dan Kesehatan Hewan, Dinas Pertanian sedang membuat renstra 2021-2026 (pengembangan ternak ayam KUB dan domba); Dinas menyatakan kesiapannya untuk memfasilitasi pertemuan dengan Bupati, Bappeda dan pihak lain di Kabupaten Serang; Respon Dinas Pertanian terhadap kegiatan sangat baik.	
6	Pendamping Survey	Dinas Pertanian Kabupaten Serang (Bidang Peternakan&Kesehatan Hewan dan Bidang Tanaman Pangan), Penyuluh	

4.2. Survei ke Dinas Pertanian Kabupaten Serang

4.2.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kegiatan dilakukan di Kabupaten Serang. Kabupaten Serang merupakan salah satu dari 8 (delapan) kabupaten/kota di Provinsi Banten, terletak di ujung barat bagian utara Pulau Jawa dan merupakan pintu gerbang utama yang menghubungkan Pulau Sumatra dengan Pulau Jawa dengan jarak ± 70 km dari kota Jakarta. Luas wilayah secara administratif tercatat 1.467,35 km^2 yang terbagi atas 28 wilayah kecamatan dan 320 desa. Sebelah Utara dibatasi dengan Kota Serang dan Laut Jawa, Sebelah Timur dibatasi oleh Kabupaten Tangerang, Sebelah barat dibatasi oleh Kota Cilegon dan Selat Sunda dan Sebelah Selatan dibatasi oleh Kabupaten Lebak dan Pandeglang.



Gambar 3. Peta lokasi Kabupaten Serang Banten

Kondisi lahan di Kabupaten Serang terbagi menjadi 2, yaitu kawasan lindung dan kawasan budi daya. Kawasan budi daya, sebagian besar penggunaan lahannya terdiri atas persawahan yaitu seluas 54.145,40 ha yang terdiri dari sawah tadah hujan seluas 31.079 ha, sawah irigasi seluas 23.066.40 ha, yang sebagian besar berada di Serang Bagian Utara yang membentang mulai dari Kecamatan Kramatwatu Bagian utara, Kasemen, Pontang, Tirtayasa dan Tanara Sumber (Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Serang 2020).

Luas lahan budi daya secara keseluruhan sejumlah 106.043,01 ha, di mana sebagian besar masyarakat bekerja sebagai petani penggarap, dengan kepemilikan lahan petani rata-rata antara 0,05-0,1 ha/petani. Kabupaten Serang juga memiliki perkebunan rakyat yang menghasilkan kelapa, kacang tanah, melinjo, kopi, cengkeh, lada, karet, vanili, kakao dan bumbu-bumbu.

4.2.2. Peternakan Domba di Kabupaten Serang

Secara umum peternakan di Kabupeten Serang Banten merupakan usaha sampingan dengan usaha pokok bertani, berdagang dan buruh bangunan. Usaha peternakan domba belum banyak mengarah pada usaha komersial, sebatas usaha sampingan, tabungan dan mengisi waktu luang kerja. Peternak umumnya telah berpengalaman beternak domba >5 tahun, dengan skala pemeliharaan domba antara 2-5 ekor/peternak (jantan, betina pada berbagai umur). Agar pendapatan peterrnak meningkat, maka skala usaha domba dapat tingkatkan dari 5 ekor betina dewasa menajdi 10 ekor betina dewasa per peternak. Keberadaan domba sudah diakui oleh masyarakat Kabupaten Serang Banten sebagai bagian kehidupan bagi bagi keompok peternak, dan juga sebagai pendapatan yang dapat meningkatkan kesejahreraan peternak.

Peluang untuk mengembangkan ternak domba di Kabupaten Serang Banten cukup berprospek, karena daya beli ternak domba baik pada hari Raya Idul Adha, Idu Fitrri dan hari-hari lainnya cukup banyak. Jumlah kelompok peternak tani sebanyak 47 orang namun yang aktif sebanyak 20 orang, di mana kelompok peternak sudah mendapatkan ilmu dan inovasi teknologi budi daya jagang dan domba, pembuatan silase, budaya pakan hijauan, atas bimbingan dari para peneliti dan penyuluh (Kementerian Pertanian, Dinas Provinsi Pertanian dan Peternakan Provinsi Banten, Dinas Pertanian Kabupaten Serang). Jenis domba yang dibudidayakan adalah domba garut dan jenis domba tanduk panjang, dengan karakteristik reproduksi domba garut di lokasi 70% beranak tunggal dan 30% beranak kembar dengan mortalitas <5%. Sebagian besar domba dipelihara dengan sistem semi intensif di mana domba diumbar/diangon selama 5 jam/hari (14.00-17.00 WIB) dengan menyediakan pakan tambahan berupa rumput 2 kg/ekor/hari. Minat pembibitan domba masih sangat rendah, mayoritas lebih berminat dalam usaha penggemukan domba untuk pemenuhan pasar pada hari-hari besar seperti Idul Qurban dan akikah. Budaya masyarakat Kabupaten Serang dalam hal beternak domba ingin instan dan lebih memilih penggemukan dengan mendatangkan bibit bakalan dari daerah luar (misal Garut) serta sangat sedikit yang memilih di sektor pembibitan. Dilaporkan bahwa 50.000-60.000 ekor/tahun ternak domba didatangkan dari luar Kabupaten Serang untuk keperluan hewan kurban. Permintaan ternak domba berdasdarkan informasi dari dinas masih sangat besar, terlaporkan antara 200-400 ekor domba per bulan untuk kebutuhan akikah.

Kabupaten Serang tidak mempunyai pasar ternak besar dan sebagian besar ternak dipasarkan di kandang peternak dan di lapak-lapak kecil, saat Hari Raya Qurban penjualan ternak domba penjualan dilakukan dengan pemesanan ke peternak langsung atau lewat penjual ternak. Harga domba kurban bervariasi antara Rp.2.500.000-6000.000/ekor dengan bobot 25-35 kg/ekor sedangkan di hari biasa dijual dengan kisaran harga antara Rp.2.500.000-3.000.000/ekor. Domba berbobot >50 kg dijual dengan kisaran harga antara Rp.5.500.000-

6.000.000/ekor. Penjualan domba besar pada hari Idul Kurban lebih cepat dibandingkan dengan domba dengan yang kecil, domba ukuran kecil biasanya dibutuhkan untuk aqiqah.

Kebijakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang menjadikan Kecamatan Anyar dan Kecamatan Cikeusal sebagai prioritas sumber bibit ternak domba, sehingga kebutuhan bibit ternak (induk dan pejantan) berkualitas dan ketersedian menjadi kunci keberhasilan program ini.

Pengembangan integrasi tanaman jagung dan domba dapat mendukung keberhasilan sistem produksi domba dalam hal ini kelompok peternak didorong untuk mengikuti pola siklus penanaman jagung. Produksi jagung dan produksi domba yang terintegrasi dengan kebutuhan pasar lokal melalui program panen bersama yaitu satu tahun periode produksi dilakukan 2 kali panen jagung untuk program penyiapan domba untuk kebutuhan konsumsi pasar reguler dan pasar aqiqah. Pasar Idul Kurban, didekati dengan 2-3 kali kali masa produksi penggemukan domba per tahun dengan waktu budi daya selama 3-4 bulan. Sementara program budi daya pembiakan, domba 1 (satu) kali siklus produksi dilakuan selama 7-8 bulan, 5 bulan untuk indukan bunting dan 3 bulan untuk anak domba (cempe) lepas sapih.

4.2.3. Dukungan Dinas Pertanian Kabupaten Serang terhadap Kegiatan RPIK

Secara umum Dinas Pertanian Kabupaten Serang mendukung kegiatan RPIK dan bersinergi dengan program dinas untuk menjadikan Kecamatan Anyar sebagai wilayah sumber bibit ternak domba. Dinas berkomitmen akan melanjutkan dan memperluas program kegiatan RPIK sehingga program pembentukan kawasan pembibitan ternak domba tercapai. Dukungan pakan untuk pengembangan kawasan pembibitan disinergikan dengan pengembangan wilayah produksi jagung, di mana sistem integrasi domba-tanaman jagung dapat dikembangkan untuk mendukung keberhasilannnya.

Dukungan nyata Dinas Pertanian dalam kegiatan ini diwujudkan dalam program Dinas Pertanian pada tahun 2022 yaitu: (1) Pembangunan rumah mesin pakan (tahun 2022) dan (2) Penyediaan bibit domba untuk mendukung pengembangan bibit domba unggul di lokasi kegiatan RPIK (mulai tahun 2022). Pola penyebaran bibit ternak ke masyarakat yang dilakukan melalui penjualan bibit ternak yang diatur dalam Peraturan Daerah (Perda) Provinsi Banten Nomor 1 Tahun 2017 tentang Retribusi Daerah. Pengembangan usaha jagung dan domba untuk mempertahankan produk pertanian dan domba-domba betina produktif sebagai sumber bibit, dan domba jantan unggul serta dengan dukungan kebijakan pelarangan pemotongan domba betina produktif.

4.2.4. Tindak Lanjut Kegiatan untuk Meningkatkan Produktivitas Domba

Beberapa kegiatan untuk mendukung produktivitas domba dilakukan melalui peningkatan kapasitas peternak dengan penguatan kelembagaan kelompok tani-ternak yang

sudah terbentuk melalui kegiatan Bimtek untuk meningkatkan pengetahuan peternak domba, memperkenalkan inovasi teknologi serta dan pendampingan introduksi teknologi. Inovasi teknologi yang diperkenalkan diantaranya pemanfaatan limbah tanaman jagung melalui pembuatan silase tanaman jagung, pembuatan pakan konsentrat berbasis sumber daya lokal, pembuatan urea molases blok, uji *coba green concentrate* dan penanaman legum (indigofera dan lamtoro taramba) untuk mendukung teknologi *green concentrate* yang terintegrasi dengan pembangunan pabrik pakan mini.

4.3. Penyiapan Pakan *Green Concentrate* dan Silase Jerami Jagung

Pakan konsentrat dengan sumber protein utama dari daun legum untuk selanjutnya disebut dengan *green concentrate* (GC). Pakan konsentrat pada umumnya mengandung bahan pakan sumber protein dari bungkil kedelai (*soybean meal*, SBM) atau tepung ikan. Untuk mengganti sumber protein konvensional yang masih impor maka digunakan sumber protein daun legum yang memiliki kandungan protein tinggi dan komposisi gizi yang lengkap (Tabel 3).

Tabel 3. Komposisi gizi beberapa daun legum

Bahan Pakan	BK	Protein	Abu	Ca	P	Zn, (ppm)
			% BK			
Indigofera	24,6	27,90	9,41	1,04	0,2	70
Lamtoro	25,1	29.82	6.12	1.2	0.22	43
Gamal	26,3	23,00	9,7	1,3	0,18	-

Hasil survei di lokasi sekitar kelompok dan wilayah Anyar masih sangat sedikit ditemukan tanaman legum seperti gamal/Ki hujan (*Glirisidia sepium*), lamtoro apalagi Indigofera sp. Oleh karena itu untuk membuat *green concentrate* di lokasi RPIK harus diintroduksi berbagai jenis legum sebagai sumber protein pakan.

Unit pengolah pakan di Kabupaten Anyer belum ada. Survei ketersediaan bahan-bahan pakan konsentrat yang ada di wilayah Anyer telah dilakukan tetapi tidak menemukan dan sumber bahan pakan (unit penjualan) paling dekat ada di wilayah Petir. Terdapat satu unit usaha penyediaan pakan dan bahan pakan milik pribadi dari peternak ayam petelur. Bahan pakan yang ada di gudang pakannya antara lain: dedak padi halus, jagung pipil, gandum, bungkil kelapa, bungkil sawit, tepung daging, tepung rajungan, bungkil kedelai, kedelai reject, konsentrat broiler, tepung biskuit, tumpi jagung, kulit kopi, dan premix unggas.

Di wilayah Anyer usaha peternakan domba mulai bermunculan, namun pola pemeliharaannya diumbar di siang hari dan dikandangkan di malam hari. Memperhatikan kondisi tersebut merupakan peluang untuk usaha di bidang pengadaan dan pengolahan pakan berbahan baku lokal agar harganya bersaing. Adanya unit pengolahan akan

mendorong masyarakat untuk beternak karena kemudahan penyediaan pakan. Hal ini juga akan mendorong usaha ternak domba berubah ke arah pola intensif dan agribisnis.

Untuk percontohan pemberian pakan berbasis bahan pakan lokal yang terdiri dari silase jerami jagung dan konsentrat disiapkan bahan-bahan dan diproses di Balitnak. Beberapa alasan yaitu: bahan jerami jagung belum tersedia karena belum musim, tepung daun legum belum tersedia dan belum pernah digunakan, dan karena peralatan mesin RPIK dari BB Mektan belum siap. Jerami jagung dibuat silase dengan menambah molases sebanyak 2% dari jerami jagung yang sudah dicacah kemudian dicampur sampai rata dan disimpan di dalam drum plastik tertutup dalam kondisi padat dan minim udara. Selanjutnya disimpan selama 21 hari. Seitelah 21 hari siap diberikan dalam keadaan segar. Komposisi jerami jagung dan silase jerami jagung disajikan pada Tabel 4.

Pembuatan 2 jenis konsentrat terdiri dari “konsentrat standar” dengan sumber proteiin pakan yang sudah biasa digunakan dan “*green concentrate*” dengan sumber protein utama legum *Indigofera zolingeriana* (berbentuk tepung kering). Susunan bahan pakan kedua konsentrat disajikan pada Tabel 3. Setelah bahan-bahan yang diperlukan formula konsentrat ditimbang sesuai ukuran masing-masing selanjutnya dicampur hingga homogen menggunakan alat mixer dan dilanjutkan dengan pelleting. Konsentrat dibuat dalam bentuk pelet agar komposisinya stabil dan homogen, terlebih konsentrat yang mengandung tepung legum yang sifatnya lebih amba (bulky) (Gambar 5). Kandungan gizi konsentrat selengkapnya ada di Tabel 4. Konsentrat selanjutnya diberikan pada domba jantan muda fase pertumbuhan umur 5 – 12 bulan bersama dengan rumput odot atau silase jerami padi

Tabel 4. Formula pakan konsentrat

Bahan pakan (%)	Konsentrat	
	Green Concentrate	Standar
Dedak padi	12	20
Gaplek	12	10
BIS	13	20
polard-gandum rejek	4.5	15
Molases	4	4.5
Dn Indigofera	30	0
jagung pipil	7	10
Empok/tumpi	15	17
Urea	0.5	1.5
Kapur	0.5	0.5
DCP	0.5	0.5
Garam	1	1
Total	**100**	**100**

Tabel 5. Komposisi konsentrat dan silase jerami jagung percontohan

Bahan Pakan	BK	Protein	Abu	Ca	P	Zn, (ppm)
			% BK			
GC	88,47	16,15	8,17	0,91	0,35	63
STD	87,36	16,19	7,61	0,44	0,48	47
Jerami jagung	64,30	7,60	7,10	0,50	0,09	45
Silase jerami jagung	63,70	8,25	10,83	0,70	0,20	48

Berikut ini dokumen aktivitas persiapan percontohan pakan.

a b c

Gambar 4. Pembuatan silase jerami jagung: a. mencampur jerami jagung cacah dengan molases, b. memasukkan ke dalam drum, c. menyimpan dalam drum tertutup selama 21 hari

Gambar 5. Membuat konsentrat berbentuk pelet : a. menimbang sesuai formula, mencampur dengan mixer, b. membuat pellet dan c. konsentrat pellet standar dan *green concentrate*

Gambar 6. Penyerahan pakan percontohan kepada kelompok Karya Tani Ds Mekarsari

4.4. Penanaman Legum Indigofera dan Lamtoro Taramba

Kegiatan penanaman leguminosa pohon *Indigofera zolingeriana* dan *Leucaena leucocephala* cv. Tarramba (lamtoro taramba) telah dilakukan sebagai percontohan budi daya tanaman pakan ternak sumber protein jenis legum. Legum pohon indigofera dan lamtoro taramba merupakan jenis tanaman pakan ternak yang mampu beradaptasi dalam agroekosistem lahan marjinal dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik. Secara agronomis indigofera mudah untuk dikembangkan secara generatif dan memiliki kemampuan produksi hijauan yang tinggi serta *regrowing* yang cepat. Sementara lamtoro taramba Di samping mampu beradaptasi di iklim tropis yang cukup baik juga pada tanah masam. Penanaman indigofera dan lamtoro taramba di lapangan terlebih dahulu dilakukan pembibitan di rumah kaca Balai Penelitian Ternak (Gambar 7). Pembibitan di rumah kaca dilakukan sampai tanaman setinggi kurang lebih 26 cm dengan jumlah daun, panjang daun dan lebar daun berturut – tutrut 7,7; 7,7 dan 9,3 cm, selanjutnya dipindahkan ke lapangan.

a b

Gambar 7. Pembibitan legum di rumah kaca (a. Indigofera; b. lamtoro taramba)

Penanaman kedua legum di lahan milik kelompok Karya Tani Desa Mekarsari Kecamatan Anyer dilakukan dengan terlebih dahulu membuka lahan dan dilanjutkan dengan pengolahan tanah. Di samping pengolahan tanah juga dilakukan pemupukan dengan kompos 1 ton per ha (Gambar 8). Luasan yang digunakan kurang lebih 800 m^2, tetapi ukuran lahan panjang dan lebar tidak lurus. Panjang lahan 45 m, dengan lebar 7 m, 20 m, 13 m. Pada satu bidang tersebut dibagi dua bagian, bagian pertama untuk penanaman lamtoro dan bagian dua untuk penanaman indigofera. pada bagian pertama (lamtoro taramba). Dibuat petakan – petakan di mana setiap petakan ditanam lamtoro taramba dengan jarak tanam 1 m. Ukuran satu petak mempunyai 5 × 5 m. Perlakuan untuk tanaman ini adalah dengan pemberian zink sebanyak 0,75 gram. Terdapat 20 petak untuk lamtoro taramba, dengan dua perlakuan, 1 perlakuan pemberian zink di mana satu perlakuan ada 5 petak dengan dua ulangan. Sementara untuk penanaman indigofera, sebanyak 10unit petakan, dengan petakan ukuran

kurang lebih 5 × 5 m. Jarak tanam 1 m, 5 petakan diberi zink 0,75 gram pada masing-masing lubang tanaman, dan 5 lubang tanpa pemberian zink. Kegiatan pemupukan lahan seperti Gambar 8 dan layout seperti Gambar 9. Setelah bibit ditanam dilakukan pemeliharaan agar pertumbuhannya tidak bersaing dengan gulma. Pembersihan gulma dilakukan setelah 2 minggu penanaman.

Gambar 8. Pemberian kompos pada lahan sebelum penanaman legum

Gambar 9. Kegiatan penanaman legum

Gambar 10. Pembersihan gulma di sekitar tanaman legum

4.5. Bimtek Budi daya Domba, Pengolahan Pakan Berbasis Sumber daya Lokal

4.5.1. Bimtek Budi daya Domba di Kecamatan Anyar

Pelaksanaan bimbingan teknis (Bimtek) Budi daya Domba dilaksanakan secara kolaboratif dengan kegiatan lain (se-RPIK Banten) dengan topik Bimtek Agribisnis Domba dan Jagung di Kabupaten Serang. Tujuan dari Bintek adalah memberi bekal pengetahuan tentang budi daya domba dan jagung yang berbasis bisnis sehingga bisa menjadi income utama bagi keluarga dan berpeluang untuk ekspor. Kegiatan Bimtek dilaksanakan di BPP Anyer. Kegiatan ini dihadiri oleh Kapuslitbangnak, Kabid Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang, peternak dan petani di Kecamatan Anyer yang terlibat dalam usaha pengembangan domba unggul Balitbangtan berbasis jagung, perwakilan Kepala Desa Anyer, penyuluh se-kecamatan Anyer dan tim RPIK Banten.

Dalam sambutannya Kapuslitbangnak menyampaikan bahwa kegiatan RPIK merupakan kegiatan yang besar, melibatkan kolaborasi berbagai instansi di Balitbangtan. Kegiatan RPIK di Kabupaten Serang merupakan hasil pilihan, sehingga harus dikerjakan secara serius dan semangat. Kegiatan RPIK merupakan kegiatan yang bersifat kolaborasi sehingga dalam pelaksanaannya melibatkan masyarakat untuk bersama-sama mencapai tujuan kegiatan yaitu kemandirian pakan berbasis sumber daya lokal. Kabupaten Serang berpotensi untuk menjadi penghasil domba untuk pasar domestik maupun ekspor, demikian juga dengan jagungnya bisa mensuplai kebutuhan pabrik pakan yang banyak terdapat di Serang.

Kabid Peternakan menyampaikan terima kasih telah memilih Serang untuk kegiatan RPIK di Provinsi Banten. Melalui kegiatan RPIK di Serang membawa kelompok tani Karya Tani secara otomatis sudah tercatat secara nasional. Kabid berharap potensi jagung harus terus digali agar 8 pabrik pakan besar yang selama ini disuplai dari luar Serang bisa dipenuhi dari masyarakat Serang. Peningkatan pengetahuan budi daya domba akan meningkatkan populasi kepemilikan domba sehingga kabupaten Serang akan menjadi pusat pembibitan/budi daya domba, yang selama ini kebutuhan domba bakalan didatangkan dari Garut, maka yad bisa dipenuhi sendiri atau bahkan menjadi sumber ternak domba yang mampu menembus ekspor.

Materi Bimtek H1 sesi pagi disampaikan secara berurutan oleh 3 narasumber, yakni Ir Dwi Priyanto (Balitnak) yang menjelaskan peluang dan strategi usaha peternakan pola agribisnis, Dr. Dwi Yulistiani (Balitnak) yang menjelaskan budi daya domba dan Dr drh. Dyah Haryuningtyas Sawitri (BBlitvet) yang menjelaskan terkait kesehatan hewan. Materi Bimtek H2 sesi siang disampaikan oleh 2 narasumber, yakni Dr. Peppy (BPTP Banten) yang menjelaskan terkait budi daya jagung dan Dr. Viktor Siagian (BPTP Banten) yang menjelaskan sosial ekonomi dan agribisnis jagung. Untuk Bimtek H2 diberikan oleh 2 narasumber yaitu Dr Joko Pramono dan Dr. Cinta (Balittanah) dengan materi pembuatan kompos organik dan

mikroorganisma lokal yang disampaikan secara terori dan praktek pembuatan kompos dan mol. Dokumentasi bintek sebagai berikut:

Pembukaan Oleh Kapuslitbangnak

Pemaparan budi daya domba dan pakan lokal

Pemaparan kesehtan ternak

Pemaparan budi daya jagung

Pemaparan agribisnis jagung

Pre-test Budi daya domba dan pakan lokal

Gambar 11. Bimtek agribisnis domba dan jagung di Kabupaten Serang

4.5.2. Bimtek Pengolahan Pakan Berbasis Sumber daya Lokal dan Budi Daya Leguminosa di Kecamatan Anyar

Bimbingan Teknis (Bimtek) Pengolahan Bahan Pakan untuk Domba disampaikan dalam bentuk teori dan praktek. Materi Bimtek disampaikan oleh Wisri Puastuti (Pengolahan bahan pakan untuk domba) dan Harmini (Budi daya Tanaman Pakan Ternak: Leguminosa sebagai sumnber hijauan pakan ternak). Bimtek kali ini dilaksanakan di rumah pertemuan kelompok Karya Tani Desa Mekarsari diikuti oleh lebih dari 30 peserta yang terdiri dari anggota kelompok

Karya Tani Desa Mekarsari dan perwakilan dari beberapa anggota kelompok di Kecamatan Anyar. Pada Bimtek ini juga dihadiri oleh Dinas Pertanian dalam hal ini diwakili oleh Kasie Budi daya Ternak, perwakilan dari Kecamatan Anyar dan Desa Mekarsari.

Dasar pertimbangan perlunya dilakukan Bimtek ini adalah selama ini hampir semua kebutuhan pakan ternak berupa rumput baik rumput lapang maupun rumput budi daya (sebagian kecil). Ketersediaan pakan rumput tentunya sangat dipengaruhi oleh musim sehingga di musim kemarau adak kekurangan sebaliknya di musim hujan produksi akan berlimpah. Jika hanya mengandalkan rumput alam, maka pemenuhan kebutuhan pada skala usaha yang besar akan banyak masalah. Di sisi lain ketersediaan hasil samping pertanian yang dapat dimanfaatkan untuk pakan cukup berlimpah di musim panen. Untuk menangani kelebihan produksi rumput atau hasil samping pertanian agar memiliki daya simpan yang panjang diperlukan pengolahan.

Tujuan pengolahan antara lain: mempermudah pemberian, mempermudah penanganan/distribusi, meningkatkan kecernaan dan nilai gizi, meningkatkan palatabilitas, memperpanjang waktu simpan. Pengolahan pakan akan bermanfaat meningkatkan produksi ternak (pertumbuhan, produksi anak, susu), menyediakan pakan sepanjang musim, dan mempermudah penyimpanan. Beberapa metode pengolahan telah disampaikan yaitu secara fisik/mekanik mencacah potong/menggiling, pengeringan (panas matahari/oven), pemanasan/ perebusan/pengukusan, tekanan tinggi (*steam*/*high pressure*), biologis (dilakukan melalui proses fermentasi dengan penambahan mikroorganisme atau imbuhan yang memacu pertumbuhan mikroorganisme tertentu) ataupun kimia (dengan menambahkan bahan kimia tertentu, penambahan alkali/basa, asam, amonia).

Bimtek pengolahan pakan lokal dan budi daya legum pakan

Praktek pengolahan pakan, silase jerami jagung dan tongkol jagung

Gambar 12. Bimtek pengolahan bahan pakan dan penanaman legum di Anyer

Melalui bimtek teori ini diberikan beberapa contoh pengolahan dengan berbagai gambar agar mudah dipahami. Paparan materi budi daya legum menyampaikan bermacam-macam jenis legum yang bisa diberikan pada ternak domba. Fungsi Hijauan Pakan antara lain, menjaga kesehatan rumen, sebagai sumber nutrisi yang tidak tergantikan (kandungan nutriennya lengkap, termasuk vitamin, mineral), untuk kesehatan ternak dan animal welfare, menjaga kualitas produk ternak, biaya lebih murah untuk rearing dan meningkatkan pendapatan peternak. Praktek pengolahan bahan pakan pada acara Bimtek dilaksanakan di rumah pakan RPIK yang berlokasi di Kelompok Karya Tani. Untuk praktek pengolahan pakan dipilih metode yang sederhana dan mudah diadopsi peserta adalah pembuatan silase dari jerami jagung. Kedepan pada musim panen jagung diharapkan akan dimanfaatkan sebagai pakan melalui pengawetan dengan silase. Praktek pengolahan pakan dimulai dengan mencacah jerami jagung dengan alsin Chopper dan pencacahan janggel jagung dengan mesin giling yang diadakan dari kegiatan RPIK BBP Mektan. Pembuatan silase jerami jagung dan tongkol jagung dibuat langsung oleh peserta agar langsung bisa mempraktekkan sendiri-sendiri di rumah. Silase dibuat dengan cara menambahkan molases dan disimpan secara anaerob selama 21 hari.

4.5.3. Bimtek Pengolahan Pakan di Kecamatan Ciekeusal

Bimtek di Kec Cikeusal dilaksanakan secara kolaborasi dengan kegiatan RPIK lainnya dengan tema: Pengembangan domba berbasis sumber daya local. Bimtek diikuti oleh

kelompok tani Bina Mandiri dan peternak di sekitarnya di Kecamatan Cikeusal. Pada Bimtek ini dari kegiatan Green Concentrate disampaikan materi berjudul: Pengolahan pakan untuk ternak Domba. Di Indonesia ketersediaan hijauan pakan untuk ternak ruminansia sangat berfluktuasi pada musim penghujan sangat berlimpah, sedangkan musim kemarau terjadi kekurangan. Sehingga diperlukan metoda untuk melakukan pengolahan pakan pada saat pakan berlimpah sehingga dapat dijadikan stok/persediaan pakan pada saat musim kemarau. Berbagai macam metoda pengolahan pakan diantara dengan metoda fisik, kimia dan biologi. Biasaya pengolahan dikombinasi antara fisik dan kimia atau biologi karena sebelum diolah dilakukan pencacahan ataupun penggilingan terlebih dahulu. Salah satu metoda pengolahan pakan yang paling aplikatif dilakukan di lapangan adalah pembuatan silase. Silase merupakan metode pengawetan bahan pakan hijuan secara anaerob dengan bantuan bakteri Laktobacillus. Dalam bimtek ini selain teori dilakukan juga praktek pembuatan silase dengan bahan terdiri dari campuran rumput odot, Indigofera, daun singkong karet, gliricida dedak padi dan molases. Dibuat 3 metode pembuatan silase sebagai perbandingan yaitu silase tanpa tambahan (hanya hijauan saja), silase dengan campuran hijauan dan dedak padi, dan silase dengan campuran hijauan, dedak padi dan molases. Peserta bimtek yang praktek sangat antusias dalam mengikuti praktek pembuatan silase.

Gambar 13. Kegiatan Bimtek teori dan praktek di Kec. Cikeusal

4.5.4. Bimtek Formulasi Konsentrat di Kecamatan Anyar

Acara Bimtek Formulasi Pakan Konsentrat Berbasis Sumber daya Lokal dilaksanakan di Kecamatan Anyar. Bintek yang ke 4 mengangkat topik Formulasi Konsentrat Berbasis Sumber Daya Lokal. Bimtek kali ini dilaksanakan di rumah pertemuan kelompok Karya Tani Desa Mekarsari diikuti oleh lebih dari 50 peserta yang terdiri dari 30 peserta dari anggota kelompok, 10 dari tim RPIK dan 10 orang dari PPL dan Dinas. Anggota kelompok yang hadir adalah Karya Tani Desa Mekarsari, Ketua kelompok dari Kecamatan Anyar dan Ketua kelompok dari Kecamatan Jawilan. Pada Bimtek ini juga dihadiri oleh Kepala Dinas Pertanian, Kabid Peternakan dan staf peternakan lainnya, Prof. Ismetth Inounu sebagai PLH RPIK Puslitbangnak, Dr. Anneke A sebagai utusan Kabalitnak, Ketua dan sekretaris HPDKI Kabupaten Serang, PPL Anyer, Tim RPIK dan kelompok tani.

Acara diawali dengan sambutan Kepala Dinas Pertanian Kabupaten Serang yang diwakili oleh Kepala Bidang Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang (Suryo) membahas tentang situasi mutasi SDM lembaga tertentu ke (BRIN). Bidang peternakan tetap berdiri sendiri dan tidak bergabung dengan bidang lain, sehingga harapannya tahun 2022 tetap eksis berupaya memajukan peternakan di Kabupaten Serang. Sesuai hasil FGD di BPTP Banten, maka Suryo berharap penguatan kelembagaan peternak dapat sejalan dengan visi misi Bupati Serang yaitu (1) meningkatkan perekonomian peternak, dan (2) mampu menggaet pihak eksternal, seperti HPDKI dan perusahaan pakan ternak. Dukungan Kabupaten Serang untuk menjalin kerja sama dengan HPDKI yaitu melalui penyediaan fasilitas kesekretariatan HPDKI di Kecamatan Baros. Dukungan Bidang Peternakan kepada kelompok peternak yaitu pengadaaan pemacek 20 ekor, paket obat-obatan, dan fasilitas untuk kandang dengan plot dana anggaran yang dikunci oleh sistem pengelolaan dana yang akan digunakan pada tahun 2022.

Sambutan Prof. Inounu Ismeth memotivasi peternak agar tetap semangat melanjutkan pengembangan domba. Kegiatan yang dilaksanakan tahun 2021 oleh tim RPIK sifatnya adalah stimultan yang keberhasilannya tergantung kerja sama peternak. Harapannya kelompok ternak mampu meningkatkan populasi dan bobot ternak dan penyalurannya dapat kerja sama dengan HPDKI. Semua bentuk fasilitas yang diterima kelompok peternak menjadi modal kelembagaan bergerak untuk memperoleh keuntungan yang ujungnya kelembagaan peternak mampu berdiri menjadi sebuah perusahaan. Fasilitas yang ada tidak diizinkan mangkrak melainkan melalui pendampingan dapat dioptimalkan.

Sambutan tim monev Puslitbangnak (Aneke) menyampaikan tentang tim RPIK yang hadir di Kecamatan Anyer merupakan tim ahli yang harapannya dapat membersamai peternak dalam mengembangkan ternak domba di Kabupaten Serang. Gambaran yang dipaparkan yaitu potensi Serang sebagai sumber bibit domba, sehingga Kementerian Pertanian

mengambil peluang untuk melakukan pendampingan pembibitan doma di Kabupaten Serang. Masalah yang dihadapi saat ini yaitu rendahnya pertumbuhan/bobot potong domba. Alternatif penyelesaian masalah yaitu (1) tim ahli Puslitbangnak menghilirikan hasil penelitian seperti jenis domba komposit, (2) pemberian pakan yag bergizi berupa hijauan yang berkualitas dan konsentrat berbasis sumber daya lokal. Diseminasi hijauan pakan yang telah dilakukan yaitu budi daya rumput gajah, indigovera, dan legume. Saran yang disampaikan kepada kelompok peternak yaitu tahun depan (1) peternak mampu mencapai target yang telah ditetapkan tentang produksi domba. Sehingga peternak dapat menerapkan paket teknologi yang komplit, dan (2) mampu menjadi kelompok model bagi kelompok lain, sehingga kelompok karya tani menjadi contoh dalam budi daya domba.

Materi pertama tentang Model kelembagaan HPDKI Kabupaten Serang yang disampaikan oleh Dewan Pimpinan Cabang (DPC) Kabupaten Serang (Yadi). Bahasan materi diawali dengan pemaparan visi, misi, dan program HPDKI. Pengurus kelompok Karya Tani telah bergabung ke dalam organisasi HPDKI. Program kelembagaan pakan dikerjakan oleh HPDKI, Dinas, Puslitbangnak dan Peternak dalam pembuatan pakan meliputi silase jagung, konsentrat, dan complete feed. Harapannya peternak dapat menekan biaya pakan dengan pemaksimalan penggunakan bank pakan. Adapun penjualan ternak bekerja sama dengan perusahaan dan asosiasi Aspakin, RPH, dan Feed lot. Hasil ternak yang dipasarkan meliputi daging, susu, kotoran, dan urine.

Pemaparan materi selanjutnya tentang Formulasi Pakan Konsentrat Berbasis Sumber Daya Lokal yang disampaikan oleh tim Balitnak (Dr. Dwi yulistiani dan tim). Fokus bahasan pada pakan lokal untuk menyusun konsentrat. Definisi konsentrat yaitu pakan ternak yang memiliki protein dan energi tinggi. Bahan lokal di Banten terdiri atas kleci (kulit ari kedelai) dan ampas bir merupakan bahan pakan yang masih jarang digunakan. Sesungguhnya domba tidak hanya mengkonsumsi hijauan melainkan membutuhkan bahan pakan tambahan yang memenuhi kandungan gizi energi, protein, mineral, vitamin dan air. Motivasi yang disampaikan yaitu pemanfaatan alat mixer dan hammer mill dalam produksi konsentrat, sehingga selain alat tidak mangrak keterampilan peternak dalam mengolah pakan berbasis bahan lokal meningkat. Materi tidak hanya membahas teknis tetapi juga diselipkan beberapa motivasi termasuk mengajak partisipasi peserta dalam menghitung analisa usaha domba yang menguntungkan.

Sesi bimtek diakhiri dengan praktik pembuatan konsentrat dengan PK 16% dan energi TDN >70% yang berbasis sumber daya local. Ada 2 jenis konsentrat yang dibuat yaitu konsentrat standar dan konsentrat dengan sumber protein daun legum Indigofera. Untuk melengkapi kebutuhan mineral yang sering defisien dalam hal mineral, dilakukan praktik pembuatan mineral complit blok.

Secara keseluruhan acara Bimtek berjalan dengan baik, pemateri menyampaikan bahan paparannya sesuai topik Bimtek dan dilanjutkan dengan diskusi. Peserta dapat memperoleh informasi dan pengetahuan tentang kelembagaan DPDKI dan sumber-sumber bahan pakan serta unsur-unsur zat gizi, cara-cara menyusun konsentrat yang sesuai kebutuhan dan juga Menyusun konsentrat dan membuat mineral blok untuk melengkapi kebutuhan mineral yang seringkali tidak diperhitungkan.

Sambutan oleh Kabid Peternakan Disperta

Peserta Bimtek Formulasi konsentrat

Prof Ismeth Inounu memberikan sambutan

Sambutan Dr Anneke mewakili Balitnak

Diskusi dengan Kadis Pertanian Kab. Serang

Pemaparan materi oleh Ketua HPDKI Serang

Paparan oleh Dr Dwi Y dari Balitnak

Praktik pembuatan pakan mineral

Praktik pembuatan pakan konsentrat

Praktik membuat konsnentrat

Gambar 14. Bimtek Formulasi konsentrat teori dan praktek

Materi ketiga Bimtek sebagai output teknologi pengolahan pakan telah dibuat buku dan dibagi ke peternak, seperti dalam lampiran dengan judul Budi daya Domba.

4.6. Evaluasi Pakan *Green Concentrate* Pada Domba di Peternak

4.6.1. Komposisi pakan percontohan

Sub kegiatan ini bertujuan untuk memberikan percontohan cara-cara pemberian pakan berbasis sumber daya lokal pada domba dengan memberikan 3 kombinasi pakan yang berbeda. Masyarakat bisa melihat dan belajar dari kegiatan ini dengan harapan dapat diaplikasi di kandnag masing-masing. Beberapa point yang inging disampaikan al: 1) Pemberian pakan pada domba tidak mutlak dari rumput saja, bisa diberikan Jerami jagung; 2) Pemberian pakan penguat berupa konsentrat untuk meningkatkan performa ternak; 3) Jumlah pakan pada domba diberikan sesuai kebutuhan, tidak berlebihan; 4) Ketersediaan air minum untuk domba yang dikandangkan; 5) Pertumbuhan domba dapat diketahui dengan cara menimbang secara berkala.

Berdasarkan hasil survei diperoleh informasi bahwa beberapa contoh bahan pakan konvensional sumber protein dalam pembuatan konsentrat diantaranya bungkil kedelai (soy bean meal, SBM), destillers dried grian with soluble (DDGS) dan tepung ikan diketahui merupakan bahan pakan impor. Untuk kemandirian pakan diperlukan optimalisasi

pemanfaatan bahan pakan lokal untuk menjamin kontinyuitas dan harga yang terjangkau bagi masyarakat. Telah dilaporkan bahwa sumber protein daun legum gamal dilaporkan dapat menggantikan sumber protein konvensional seperti bungkil kedelai dalam ransum kambing perah fase pertumbuhan (Yulistiani et al. 2019). Pada kegiatan ini telah disusun formula konsentrat standar (tanpa legum) dan *green concentrate* (dengan legum) dari bahan pakan lokal (Tabel 3). Pakan konsentrat standar (STD) dan green concentrate (GC) diberikan bersama dengan ampas tahu dan rumput gajah mini atau odot (Pennisetum purpureum Var. Mott) atau silase jerami jagung. Komposisi gizi masing-masing pakan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi gizi pakan percontohan

Bahan pakan	BK, %	Protein	Abu	Ca	P	Zn, (ppm)
			% BK			
Konsentrat GC	88.47	16,15	8,17	0,91	0,35	63
Konsnentrat STD	87.36	16,19	7,61	0,44	0,48	47
Ampas tahu	18,90	22.94	3.04	0,41	0.21	55
Rumput Odot	21.30	11,55	8,30	0,50	0,40	53
Silase jerami jagung	63.70	8.25	10.83	0,70	0.20	48

Pakan rumput odot atau silase jerami jagung diberikan sebanyak 10% dari bobot hidup, konsentrat sebanyak 2% dan ampas tahu sebanyak 500 g/ekor. Ada 3 kelompok percontohan pemberian pakan yaitu rumput odot, konsentrat standar dan ampas tahu (RK), rumput odot, konsentrat GC dan ampas tahu (RGC) dan silase jerami jagung, konsentrat GC dan ampas tahu (SJGC) telah dilakukan selama 3 bulan menghasilkan konsumsi yang tidak berbeda nyata diantara kelompok percontohan (Tabel 7).

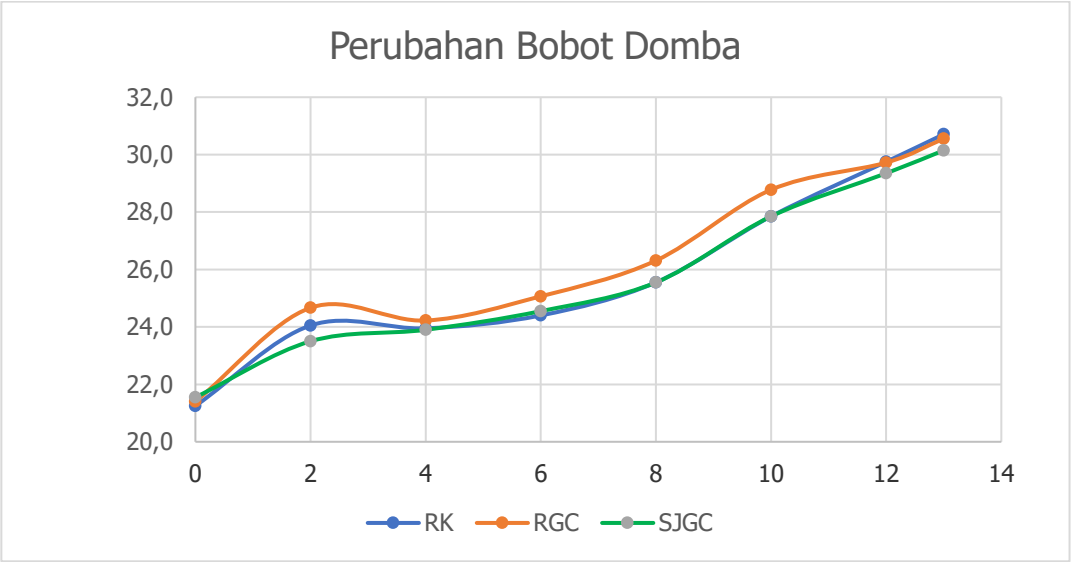
Tabel 7. Konsumsi pakan domba percontohan

Ransum	Konsumsi bahan kering (g)			Total
	Konsentrat	Rumput/silase	Ampas tahu	
RK	522[a]	422[a]	94[a]	1.037[a]
RGC	508[b]	399[a]	94[a]	1.000[a]
SJGC	509[b]	565[a]	94[a]	1.167[a]

Jumlah konsumsi konsentrat standar pada kelompok RK dan RGC relatif sama dengan kelompok SJGC, menunjukkan palatabilitas yang sama dari konsentrat tanpa legun dibanding konsentrat legum dan mampu mensupali jumlah gizi yang sama pula, karena kedua konsentrat disusun iso protein dan iso energi (Tabel 6). Demikian juga jumlah konsumsi rumput odot dibanding jerami jagung yang relatif sama menunjukkan bahwa dari segi palatabilitas silase jerami jagung sebagai pakan baru relatif disukai seperti halnya rumput odot. Data jumlah konsumsi silase jerami jagung sedikit lebih tinggi dari konsumsi rumput odot namun secara statistic tidak berbeda nyata, bisa menjamin kecukupan asupan gizi karena

secara kualitas silase Jerami jagung lebih rendah dari rumput odot. Rumput odot diketahui merupakan rumput berkualitas yang sangat disukai oleh ternak terutama ruminansia kecil seperti domba atau kambing karena batangnya lebih lunak dari rumput gajah atau raja. Melihat jumlah konsumsi total bahan kering yang secara statistik tidak berbeda nyata walaupun dari jenis pakan yang berbeda menunjukkan bahwa ketiga kelompok pakan akan memenuhi kebutuhan pakan yang sama baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Pemberian pakan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pertambahan bobot hidup harian (PBHH) domba (Tabel 7) dengan pola pertumbuahn yang serupa ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Perubahan bobot hidup domba dengan 3 pakan yang berbeda

Pada awal evaluasi ini pemberian pakan sangat responsif terhadap pertumbuhan domba sehingga terjadi pertumbuhan yang cepat (*compensatory growth*) disebabkan karena domba yang biada dipelihara di kendang peternak hanya diberi pakan berupa rumput**,** tanpa pakan konsentrat. Setelah dua minggu pemberian pakan yang baru terlihat pertumbuhan domba normal Kembali. Pertumbuhan domba pada kelompok RGC terlihat lebih bagus dibandingkan dengan RK dan SJGC, sedangkan antara RK vs SJGC relatif sama. Pola pertumbahan ini sudah dapat memberikan informasi bahwa antara pakan silase Jerami jagung mampu bersaing dengan rumput odot dan memberikan manfaat yang sama untuk mendukung pertumbuhan domba. Adapun bila dicermati pola pertumbuhan kelompok RK vs RGC, dapat dinyatakan bahwa sama-sama diberikan rumput odot pada kelompok yang mendapat konsnentrat dengan legum (GC) menunjukkan respon yang sedikit lebih tinggi, namun secara statistic belum berbeda nyata. Nilai PBHH pada domba percontohan cukup bagus dengan kisaran 95,6-105,1 g. Nilai ini sedikit lebih tinggi bila dibandingkan dengan laporan Supratman et al. (2016) pemberian pakan dengan berbagai imbangan hijauan dan konsentrat menghasilkan PBHH antara 67,7 – 100,3 g per ekor.

Tabel 8. Pertambahan bobot hidup harian domba

Ransum	Bobot hidup (kg)		PBHH (g)
	Awal	Akhir	
RK	21.3[a]	30.7[a]	105.1[a]
RGC	21.4[a]	30.6[a]	101.7[a]
SJGC	21.6[a]	30.2[a]	95.6[a]

4.6.2. Analisis ekonomi

Dalam perhitungan ekonomi pada usaha domba, baik dengan cara penggemukan maupun pembibitan, biaya prouksi tetap dihitung berdasarkan usaha selama satu tahun. Dalam perhitungan ini rumput odot dan silase jerami jagung dinilai dengan rupiah yang sama karena jerami jagung yang yang digunakan diperoleh dengana cara membeli dan masih memerlukan pengolahan (pencacahan dan penambahan molases 2% dari bahan segar dan fermentasi). Dalam kegiatan ini jerami padi dibeli dengan harga Rp. 850-900 per kg dan molases Rp. 3.600 per kg sehingga silase dinilai Rp 1.000 per kg. Konsentrat yang diformulasi tanpa legum harga per kg Rp 3.915 dan konsentrat legum Rp. 4.080. Di lokasi kegiatan tidak diperoleh informasi harga rumput odot jadi sementara dinilai Rp 1000 per kg. Tepung legum sebagai sumber protein utama dibeli dengan harga Rp 5.000 per kg. Harga bahan yang digunakan selengkapnya disajikan pada Tabel 8. Sedangkan biaya produksi untuk pembelian pakan konsentrat yang diformulasi tanpa legum dengan harga sebesar Rp.3.915/kg, harga pakan konsentrat legum sebesar Rp.4.080/kg. Biaya produksi untuk pembelian tepung legum sebagai sumber protein utama dengan harga sebesar Rp 5.000/kg. Harga bahan pakan untuk usaha penggemukan domba pada kelompok peternak terlihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Harga bahan pakan yang digunakan untuk formulasi konsentrat

Bahan pakan	Harga Rp/kg
Dedak padi	3.500
Gaplek	3.500
BIS	2.700
Polard	5.200
Molases	3.600
Legume	5.000
Jagung	5.000
Empok/tumpi	2.050
Urea	9.000
Kapur	1.000
DCP	15.000
Garam	1.800

Efisiensi ekonomisnya untuk masing-masing kelompok domba percontohan dihitung berdasarkan rasio biaya pakan yang digunakan untuk menghasilkan pertambahan bobot hidup, yang dihitung sebagai rata-rata selama pemeliharaan 90 hari (Tabel 10).

Tabel 10. Harga komponen kebutuhan pakan domba percontohan

Komponen	RK	RGC	SJGC
PBHH, g	105.1	101,7	95.6
FCR	10.7	12.0	12.9
Rumput Odot (Rp/e/hr)	2.008	2.426	.
Silase Jerami jagung (Rp/e/hr)	.	.	2.017
Ampas tahu (Rp/e/hr)	364	364	364
Konsnentrat Std (Rp/e/hr)	2.316	.	.
Konsentrat GC (Rp/e/hr)	.	2.426	2.391
Harga PBHH (Rp/kg)	48.800	55.923	53.033

Harga bobot hidup Rp 80.000/kg

Untuk mengetahui nilai keuntungan bersih dari usaha penggemukkan domba di kelompok peternak, maka biaya produksi yang dikeluarkan selama usaha dihitung berdasarkan 1 (satu) periode usaha selama 90 hari. Usaha penggemukan domba dibagi menjadi 3 (tiga) kelompok yaitu RK, RGC dan SJGC secara rinci keuntungan usaha domba dengan cara penggemukkan terlihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis ekonomi usaha domba dengan cara penggemukan selama 90 hari

Uraian	RK	RGC	SJGC
Biaya pakan (Rp/ekor)	461.598	511.861	456.296
Penjualan domba PBH (Rp/ekor)	804.015	778.005	731.340
Keuntungan (Rp/ekor)	342.417	266.144	275.044

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa usaha domba dengan pola penggemukan di kelompok peternak sebagai percontohan melalui perlakuan adalah RK disusul SJGC dan RGC (Rp. 342.417; Rp. 266.144 dan Rp. 275.044) setiap periode 90 hari. Lebih besarnya keuntungan ini dikarenakan biaya pakan konsentrat STD untuk kelompok RK (Rp. 3.915/Kg) lebih murah dibanding konsentrat GC (Rp 4.080/Kg) pada kelompok lainnya RGC dan SJGC. Dengan demikian walaupun kelompok RGC sama-sama mendapatkan rumput odot namun komponen biaya pakan menjadi mahal karena harga konsentrat GC lebih mahal. Harga konasentrat GC yang lebih mahal karena tepung legum sebagai komponen sumber protein masih sulit didapat, masih jarang digunakan. Namun demikian prospek bahan pakan legum untuk dibuat tepung sebagai sumber protein pakan bisa bersaing dengan sumber protein lain apabila sudah banyak yang menannam tanaman legum seperti Indigofera, gamal, lamtoro, kaliandra dll. Tanaman ini mudah tumbuh pada berbagai agroekosistem dan tahan kekeringan. Sedangkan untuk kelompok SJGC yang diberi pakan silase jerami jagung dalam

perhitungan ini masih dinilai Rp 850-900 per kg, memberikan efek input produksi menjadi tinggi pada SJGC padahal merupakan produk samping sampai sekarang tidak dimanfaatkan. Prospek yang akan datang bila sudah banyak ditanam jagung akan banyak tersedia pakan jerami jagung sehingga penggunaannya akan menekan ongkos produksi. Dengan performa PBHH yang secera statistik tidak berbeda nyata antar ke 3 kelompok pakan, maka bisa jadi pakan RGC dan SJGC akan lebih murah dari RK, sehingga akan dihasilkan keuntungan yang lebih tinggi.

V. Kesimpulan

Telah ditetapkan kelompok Karya Tani Desa Mekarsari Kecamatan Anyer sebagai lokasi kegiatan RPIK. Beberapa kegiatan pendukung yang dilakukan adalah: 1. Pembuatan formula konsentrat dan silase jerami jagung; 2. Penanaman legum indigofera dan lamtoro taramba dilakukan pada lahan seluas 800 m^2; 3. Beberapa kegiatan Bimtek. Green concentrat dengan sumber protein daun Indigofera zolingeriana mengandung protein 16% dan komposisi nutrien lain setara konsentrat standar. Jumlah konsumsi total bahan ketiga kelompok perlakuan relatif sama (1.000-1.067 g/hari). PBHH yang dihasilkan dari perlakuan RK 105.1 g/hari, RGC 101.7 g/hari dan SJGC 95.6 g/hari. Dengan demikian konsentrat dan silase jerami jagung bisa digunakan sebagai pakan domba. Keuntungan tertinggi dihasilkan dari RK disusul SJGC dan RGC (Rp. 342.417; Rp. 266.144 dan Rp. 275.044).

Daftar Pustaka

Abera F, Urge M, Animut G. 2018. Feeding Value of Maize Stover Treated with Urea or Urea Molasses for Hararghe Highland Sheep. The Open Agriculture Journal. Volume 12: 84-94.

Adeyemi OA, Familade FO. 2003. Replacement of maize by rumen filtrate fermented corn-cob in layer diets. Bioresour Technol. 90:221-224.

Archimede H, Gonzalez-Garcıa E, Despois P, Etienne T, Alexandre G. 2010. Substitution of corn and soybean with green banana fruits and Gliricidia sepium forage in sheep fed hay-based diets: effects on intake, digestion and growth. J Anim Physiol Anim Nutr. 94(2010):118–128.

Aregheore EM. 1995. Effect of sex on growth rate, voluntary feed intake and nutrient digestibility of West African Dwarf goats fed crop residue rations. Small Rum Res. 15:217-221.

Aye PA, Adegun MK. 2010. Digestibility and growth in West African dwarf sheep fed gliricidia – based multinutrient block supplements. Agric Biol J N Am. 2010. 1(6):1133-1139.

BPS Banten. 2021. Provinsi Banren dalam Angka Banten Province in figures 2021. ISSN: 2088-4958 No. Publikasi/Publication Number: 36000.2101. Katalog /Catalog: 1102001.36.

Brandt Jr. RT, Klopfenstein TJ. 1986. Evaluation of alfalfa-corn cob associative action. I. Interactions between alfalfa hay an. ruminal escape protein on growth of lambs and steers. J Anim Sci. 63: 894-901.

Cai Y, Benno Y, Ogawa M, Ohmomo S, Kumai S, Nakase T. Influence of *Lactobacillus* spp. from an inoculant and of Weissella and *Leuconostoc* spp. from forage crops on silage fermentation. Appl Environ Microbiol. 1998;64:2982–7.

Cao Y, Zang Y, Jiang Z, et al. Fermentation quality and nutritive value of fresh and fermented total mixed rations containing Chinese wildrye or corn stover. Grassl Sci. 2016;62:213–23.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2020. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI. Jakarta. https://ditjenpkh.pertanian.go.id

Ginting SP, Krisnan R, Sirait J, Antonius. 2010. The Utilization of *Indigofera* sp. as the Sole Foliage in Goat Diets Supplemented with High Carbohydrate or High Protein Concentrates. JITV. 15(4):261-268.

Giraldo L, Ranilla M, Tejido M, Carro M. 2007. Influence of exogenous fibrolytic enzymes and fumarate on methane production, microbial growth and fermentation in Rusitec fermenters. British Journal of Nutrition. 98(4):753-761.

Hassen A, Rethman NFG, Van Niekerk, Tjele TJ. 2007. Influence of season/year and species on chemical composition and in vitro digestibility of five Indigofera accessions. Anim Feed Sci. Technol. 136: 312-322.

Hastuti D, Shofia Nur A, Iskandar Muda B. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi Amofer (Amoniasi Fermentasi) Pada Limbah Tongkol Jagung Sebagai Alternatif Pakan Berkualitas Ternak Ruminansia. Mediagro. 7(1): 55-65.

Kriskenda Y, D. Heriyadi, Hernaman I. 2018. Performa Domba Lokal Jantan Yang Diberi Ransum Hasil Pengolahan Tongkol Jagung Dengan Filtrat Abu Sekam Padi. Jurnal Ilmu Ternak, 18(1):21-25. DOI: 10.24198/jit.v18i1.15152 Unpad Press Available online at http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak.

Nsereko VL, Morgavi DP, Rode LM, Beauchemin KA, McAllister TA. 2000. Effects of fungal enzyme preparations on hydrolysis and subsequent degradation of alfalfa hay fiber by mixed rumen microorganisms in vitro, Animal Feed Science and Technology, Volume 88, Issues 3–4: 153-170. ISSN 0377-8401.https://doi.org/10.1016/S0377-8401(00)00225-X.

Nurhayu A, Sariubang M. 2016. Pengaruh Pemberian Silase Jerami Jagung dan Konsentrat Pakan Murah Terhadap Kondisi Tubuh Induk Sapi Potong di Kabupaten Pinrang Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru, hlm. 1220-1226.

Oke DB, Oke MO, Adeyemi OA. 2007. Influence of dietary fermented corn-cobs on the performance of broiler. J Food Technol. 5:290-293.

Supratman H, Setiyatwan H, Budinuryanto DC, Fitriani A, Ramdani D. 2016. Pengaruh Imbangan Hijauan Dan Konsentrat Pakan Komplit Terhadap Konsumsi, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Pakan Domba. Jurnal Ilmu Ternak. Juni 2016,.16(1):31-35.

Supriyati, Budi Arsana IGM, Saifudin Y, Sutama IK. 1995. Pengaruh pemberian Glirisidia terhadap kinerja reproduksi dan produksi domba ekor gemuk. JITV. 1(1):16-20.

Tarigan A, Ginting SP, Arief II, Astuti DA, Abdullah L. 2017. Physical Quality and Digestibility In Vitro Determination of Green Pellet Concentrate Based on Indigofera zollingeriana. JITV. 22(3):114-123. DOI: http://dx.doi.org/10.14334/jitv.v22i3.1651.

Tarigan A, Ginting SP. 2011. Pengaruh Taraf Pemberian *Indigofera* sp. terhadap Konsumsi dan Kecernaan Pakan serta Pertambahan Bobot Hidup Kambing yang Diberi Rumput *Brachiaria ruziziensis*. JITV. 16(1):25-32.

Wallace RJ, Newbold CJ, Bequette BJ, Macrae JC, Lobley GE. 2001. Increasing the flow of protein from ruminal fermentation – review. Asian-Aust. J Anim Sci. 14:885-893.

Ward JW, Perry TW. 1982. Enzymatic conversion of corn cobs to glucose with Trichoderma viride fungus and the effect on nutritional value of the corn cobs. J Anim Sci. 54:609-619.

Yulistiani D, Puastuti W. 2014. Fermentasi rumen domba yang mendapat pakan dasar rumput atau silase tongkol jagung yang diperkaya dengan tepung jagung atau molases. Prosiding Seminar Nasional “Bioresource Untuk Pembangunan Eknomi Hijau”. Pusat Penelitian Bioteknologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesa. hlm. 50-56.

Yulistiani D, Puastuti W, Wina E, Supriati. 2012. Pengaruh berbagai pengolahan terhadap nilai nutrisi tongkol jagung: Komposisi kimia dan kecernaan in vitro. JITV. 17(1):59-66.

Yulistiani D. 2019. Teknologi pemanfaatan hijauan legum sebagai sumber tunggal protein untuk pakan anak kambing betina lepas sapih. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Ternak APBN 2019.

Teknologi Pengendalian Penyakit Parasitik (Kecacingan dan Skabies) pada Ternak Domba di Kawasan Integrasi Domba-Jagung

Dyah Haryuningtyas S[1], Eny Martindah[1], April H. Wardhana[1], Wisri Puastuti[2], Falin Nefho, Eko Setyo Purwanto, Sukatma[3], Suharyanta[1], Hindarti, Achmad Ishak

[1]Balai Besar Penelitian Veteriner
[2]Balai Penelititan Ternak
[3]Balai Penelitian Tanah
e-mail: dyah.haryuningtyas@gmail.com

RINGKASAN

Kecacingan pada ternak ruminansia kecil khususnya domba/kambing kejadiannya tersebar luas dengan prevalensi infeksi yang bervariasi antara satu daerah dengan yang lain. Beberapa jenis cacing dari kelas Nematoda, trematoda dan Cestoda dapat menginfestasi ruminansia kecil. Namun demikian, infeksi cacing nematoda merupakan masalah utama pada ternak domba/kambing di Indonesia sebagai penyebab penurunan produksi dengan prevalensi tinggi (Beriajaya, 2005). Penyakit ini disebabkan oleh nematoda saluran pencernaan (Dzulzila & Izranuddin, 2004; Jabbar et al., 2013). Perbedaan prevalensi infeksi dilaporkan terkait erat dengan iklim dan kondisi lingkungan (tinggi/rendahnya suhu dan kelembapan lingkungan) dan managemen pemeliharaan. Kendala lain yang dihadapi oleh peternak domba/kambing adalah infestasi tungau/skabies. Prevalensi penyakit ini tinggi dan sangat menular bahkan bersifat zoonosis. Namun demikian, pemerintah maupun peternak kurang memperhatikan kedua masalah tersebut karena tidak menyebabkan kematian yang tinggi. Salah satu metode pengendalian yang umum digunakan untuk mengendalikan kasus infeksi cacing adalah dengan pemberian antelmintika. Namun demikian, penggunaannya secara terus menerus dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan terjadinya resistensi (Prichard, 2001; Waller, 1995; Sangster, 1999). Untuk itu diperlukan alternatif pengendalian antara lain dengan menggunakan obat herbal atau tanaman yang mempunyai bioaktif anthelmentika yang bersifat ramah lingkungan, aman dan efektif terhadap cacing pada ternak. Kegiatan penelitian ini ditujukan untuk mengetahui besarnya masalah kecacingan dan skabies pada ternak domba/kambing di kawasan integrasi ternak tanaman dengan mengaplikasikan suatu teknologi pengendalian yang berbasis bahan alam yang mudah diperoleh yang dapat dengan mudah diaplikasikan dan dipersiapkan sendiri oleh peternak, sehingga pengendalian kecacingan dan skabies dapat dilakukan secara berkesinambungan dengan memanfaat potensi alam setempat. Hasil penelitian tidak ditemukan adanya kasus scabies di lokasi terpilih sehingga penanggulangan penyakit parasitik difokuskan pada infestasi cacing nematode yang tinggi. Domba di kelompok ternak terpilih (kelompok Ternak Bina Mandiri, Cikeusal, Kab Serang) kendati hewan dalam keadaan sehat tetapi hasil pemeriksaan feses menunjukkan semua domba (100%) terinfestasi berbagai jenis parasit (Nematoda, Trematoda, Cestoda dan Koksidia) dengan intensitas sedang-tinggi. Infestasi paling dominan adalah cacing nematoda. Pengendalian cacing dilakukan di kelompok ternak ini dengan menggunakan berbagai sediaan daun gamal baik serbuk, ekstrak minyak maupun daun segar yang dilayukan dan hasil pengamatan menunjukkan potensi yang baik sebagai tanaman dengan bioaktif anthelmentika. Pemberian daun gamal segar yang dilayukan sebagai campuran pakan sebanyak 30-50% HPT selama 21 hari menunjukkan hasil yang paling baik dibandingkan sediaan serbuk dan ekstrak minyak yaitu dengan efikasi sebesar 47-63%. Hasil ini sangat berguna bagi peternak mengingat domba pada kelompok ternak ini adalah domba pembibitan sehingga adanya kasus kecacingan yang tinggi sulit diatasi dengan anthelmentika karena domba banyak yang dalam kondisi bunting. Kombinasi pemberian obat cacing (pada domba lepas sapih, domba jantan, domba betina sebelum dikawinkan) dan daun gamal sebagai HPT anthelmentika memberikan hasil yang optimal untuk penanggulangan kecacingan di lokasi ini. Disamping itu perbaikan management pakan dilakukan dengan melakukan pemupukan lahan rumput dengan kotoran domba yang sudah dikomposkan untuk memutus siklus hidup larva cacing nematode serta melakukan penyemprotan insektisida pada lahan rumput untuk memberantas vektor cacing trematoda dan cestoda.

Kata Kunci: Kecacingan, Skabies, Domba, Ternak, Gamal, Teknologi pengendalian berkelanjutan

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Ternak khususnya domba dan kambing merupakan elemen kunci dalam pembangunan berkelanjutan di negara berkembang. Ternak ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dengan sebagian besar petani di Indonesia. Hubungan kedua makhluk yang saling menguntungkan ini sudah terjadi sangat lama khususnya di negara berkembang di benua Asia. Ternak menyediakan limbah kandang sebagai pupuk tanaman pertanian, dan simpanan kekayaan bagi petani yang sewaktu waktu dapat diuangkan. Sebaliknya peternak mendapatkan pakan hijauan dari limbah pertanian. Hubungan keduanya yang hampir tidak terpisahkan ini mengakibatkan munculnya penyakit infeksi yang disebabkan oleh cacing pada ternak ruminansia begitu tersebar luas (Boomker 2013), hampir di seluruh wilayah Indonesia memiliki masalah dengan infestasi cacing/kecacingan (helminthosis). Paling tidak sampai dengan pertengahan tahun 2016, helminthosis (kecacingan) merupakan salah satu dari 22 jenis penyakit hewan menular strategis (PHMS) yang ditetapkan oleh Pemerintah melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 4026/Kpts./OT.140/3/2013. Helminthosis adalah infestasi internal parasit yang paling umum dan mengganggu kesehatan ternak ruminansia serta dilaporkanmengakibatkan penurunan produksi secara signifikan (Perry and Randolph, 1999). Kejadian haemonchosis pada ruminansia kecil yang paling sering terjadi di Indonesia disebabkan oleh Haemonchus contortus, yaitu cacing gilik penghisap darah yang hidup di abomasum (Beriajaya, 2005). Secara umum, ternak mendapatkan infeksi cacing nematoda melalui rumput / jerami padi yang tercemari oleh larva infektif (L3). Tingkat infestasi cacing nematoda usus antara ternak sapi/kerbau dan ruminansia kecil berbeda di mana pada ruminansia kecil tingkat infestasinya lebih berat. Akibat infeksi subklinis nematodosis pada ruminansia kecil dapat mengurangi pendapatan peternak secara signifikan (Jackson et al. 2009; Papadopouloset al. 2012) rendahnya konversi pakan, lemah dan tidak jarang mengakibatkan kematian pada ternak muda. Untuk mendapatkan gambaran yang baik kejadian kecacingan pada ternak ruminansia diperlukan data laboratorium yang memadai pada status kecacingan mencakup sebaran dan derajat infeksi, tata laksana pemeliharaan, dan lingkungan. Sejauh ini pemerintah didalam melakukan tindakan pengendalian kecacingan pada ternak terkesan lebih didasarkan pada rekomendasi dari pabrik pembuat obat cacing yang dipergunakannya, tanpa mempertimbangkan karakter biologi cacing dan derajat infeksi kecacingan. Akibatnya pemberian obat cacing tidak berefek maksimal dan sulit dievaluasi. Pengendalian kecacingan pada ternak domba/kambing biasanya dilakukan hanya secara kuratif dengan pemberian obat cacing (antelmintik) saja yang tidak dibarengi dengan tindakan preventif sehingga terkesan kurang komprehensif yang mengakibatkan pemberian obat cacing tidak berefek maksimal. Pengendalian kecacingan pada ternak lebih dikarenakan

permintaan peternak yang tidak didasari hasil pemeriksaan laboratorium dan jumlah pemberian obat yang tidak sesuai bobot badan. Banyak jenis obat cacing yang beredar yang pada dasarnya dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu: levamisol, benzimidazol, dan makrosiklik lakton. Penemuan antelmintik baru yang merupakan turunan dari ketiga kelompok antelmintik tersebut sudah banyak, untuk mengantisipasi terjadinya resistensi cacing terhadap antelmintik di lapang. Penggunaan satu jenis antelmintik dalam suatu populasi secara terus menerus dalam waktu yang panjang yang tidak diselingi dengan penggunaan jenis antelmintik lain dapat memunculkan resistensi cacing terhadap antelmintik tersebut. Resistensi juga dapat terbentuk bila pemberian antelmintik lebih rendah dari dosis yang dianjurkan. Pemberian antelmintik sering dilakukan dengan tidak tepat (Haryuningtyas dan Beriajaya, 2002; Meloa et al., 2014). Pemberian antelmintik yang tidak terprogram dengan baik juga akan mempercepat proses terjadinya resistensi sehingga dapat menjadi ancaman serius terhadap produksi kambing dan domba (Prichard, 1994; Waller, 1994 & 2003; Van Wyket al., 1997; Sangster, 1999). Problem resistensi cacing nematoda saluran pencernaan pada ternak ruminansia kecil terhadap berbagai jenis antelmintik telah banyak dilaporkan di beberapa Negara (Odoi et al. 2007; Papadopoulos 2008, Papadopoulos et al., 2012; Meloa et al., 2014; Nabukenya et al., 2014).

Penyakit yang prevalensi tinggi pada domba/kambing setelah kecacingan adalah infestasi tungau/skabies yang disebabkan oleh *Sarcoptes* spp atau *Psoroptes* spp. Penyakit ini sangat mudah menular terutama pada sistem pemeliharaan yang bersifat kelompok. Di samping itu, scabies juga bersifat zoonosis, yaitu penyakit yang ditularkan dari hewan ke manusia atau sebaliknya (Husni et al. 2018). Kejadian yang fatal pernah terjadi pada kambing paket bantuan pemerintah, yaitu dari 396 ekor ternyata 360 ekor (91%) diantaranya mati karena scabies. Kejadian ini tidak hanya menimbulkan kerugian materi berupa kematian, tetapi juga kerugian moril berupa ketidakpercayaan masyarakat terhadap ternak bantuan pemerintah selanjutnya (Wardhana, 2007). Domba atau kambing yang terserang skabies dapat diobatimenggunakan ivermectin dengan dosis 0,2 mg/kgbobot badan secara subkutan. Pengobatan dapat diulangi kembali pada hari ke-21. Selain itu, penyakit ini dapat diterapi dengan permethrin. Namun demikian, laporan resistensi ivermectin dan permenthrin pada kasus skabies juga telah dipublikasikan oleh beberapa peneliti (Mounsey, 2007; Sunderkötter et al. 2017). Pengamatan yang dilakukan di loka kambing potong – Sie Putih menunjukkan adanya potensi resistensi terhadap ivermectin karena kambing-kambing skabies yang diobati tidak menunjukkan tingkat kesembuhan yang diharapkan sehingga perlu dicarikan pengobatan alternatif.

Tanaman Gamal (Gliricidia sepium) merupakan tanaman perdu yang mudah dijumpai di mana saja terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman ini memiliki bau sangat menyengat karena kandungan senyawa metabolit primer maupun sekunder yang juga

berfungsi sebagai pelindung dari predator (Howe and Westley, 1988; Herbert, 1996; Aye and Adegun, 2013). Berdasarkan hasil analisis skrening fitokimia, terlihat bahwa ekstrak daun Gamal mengandung semua metabolit sekunder seperti Flavanoid, Alkaloid, Steroid dan Tannin. Metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun Gamal ini merupakan unsur-unsur yang bertanggung jawab terhadap aktivitas farmakologi daun Gamal (Odhiambo et. al., 2014). Berdasarkan penelitian Astiti et al. 2016, menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun Gamal seperti tannin, alkaloid dan flavanoid dapat menekan pertumbuhan larva Tricostrongylus sp. pada kambing PE dengan efektivitas tidak berbeda nyata dengan Albendazole. Sawitri et al. (2017) menyatakan bahwa penurunan jumlah Egg Per Gram (EPG) tinja pada domba perlakuan yang diberikan ekstrak air daun gamal 15 gr/kgBB berfungsi sebagai pencegahan/pengendalian agar infestasi cacing nematoda tidak semakin parah (epg tidak menjadi tinggi). Jumlah penurunan EPG tersebut menunjukkan adanya aktivitas antelmentik yang signifikan dibandingkan kontrol yang tidak diobat. Ekstrak air daun gamal ini walaupun tidak membunuh cacing secara tuntas tetapi berefek pada gangguan metabolisme cacing dewasa yang menghambat kemampuan bertelurnya. Dengan demikian pemberian ekstrak air daun gamal ini sangat cocok digunakan untuk pencegahan infestasi cacing agar tidak menjadi infeksi yang berat.

Ekstrak minyak daun gamal dilaporkan juga terbukti efektif sebagai pengobatan skabies pada domba/kambing. Hasil penelitian Sawitri et al. (2020) menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak minyak daun gamal (EMDG) 12,5%, 25%, 50% aman digunakan sebagai akarisida botani dan dapat mengurangi 100% populasitungau *S. scabiei* masing-masing setelah 4×, 3× dan 2× pengobatan pada interval 1 minggu. Konsentrasi EMDG 50% adalah aman, paling efektif dan efisien sebagai obat skabies serta paling stabil dalam penyimpanan. Penggunaan ekstrak gamal sebagai antiskabies telah didesiminasikan ke beberapa daerah, termasuk melakukan bimbingan teknis terkait pengendalian penyakit skabies pada ternak.

Potensi daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang bersifat anthelmentika dan antiskabies dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit parasitik pada ternak domba/kambing. Metode pengolahan ekstrak daun gamal yang mudah dan sederhana dapat dilakukan oleh peternak sendiri ketika ternaknya menderita penyakit parasitik. Harapannya kejadian penyakit ini dapat berkurang dilapang sehingga produksi ternak berjalan optimal dan resiko terjangkit penyakit zoonosis (skabies) dapat dihindari.

1.2. Dasar Pertimbangan

Infeksi parasit oleh cacing nematoda sampai saat ini masih merupakan masalah utama pada ternak domba/kambing di Indonesia sebagai penyebab penurunan produksi dengan prevalensi tinggi. Penyakit cacing biasanya dianggap ringan oleh peternak sehingga kurang

diperhatikan. Namun sebenarnya penyakit ini menimbulkan kerugian yang besar dari aspek pertumbuhan yang tidak optimal dan penurunan produksi daging maupun susu. Oleh karena itu, selain pelaksanaan tatalaksana peternakan yang baik juga diperlukan pemberian obat cacing yang dapat diaplikasikan secara tepat sasaran yang diikuti dengan tindakan pencegahan dan pengendalian. Salah satu pengendalian yang umum dilakukan adalah pemberian antelmentika. Tetapi penggunaan antelmintik secara rutin dengan dosis yang tidak tepat diduga sebagai penyebab utama terjadinya resistensi (Roos et al., 2001; Prichard 2001; Himmelstjerna et al., 2002; Roos et al., 2004). Untuk mencapai efektivitas yang tinggi dalam melakukan pengendalian kecacingan pada ternak domba/kambing perlu mengetahui dengan baik data kuantitatif (derajat infeksi) terkait dengan tingkat keparahan kecacingan. Dengan tersedianya data kuantitatif tersebut sebagai infomasi dasar untuk menentukan kelompok ternak mana saja yang perlu diobati serta jenis antelmintik yang digunakan. Ternak dengan derajat infeksi rendah perlu diberikan alternatif pengendalian agar tidak menjadi terinfestasi cacing dengan derajat infeksi berat. Hasil penelitian Balai Besar Penelitian Veteriner menunjukkan bahwa pemberian ekstrak air daun gamal dengan dosis 15 gram/kgBB mempunyai efek antelmentika (efikasi 55%) yang berbeda secara signifikan dibandingkan dengan kontrol yang tidak diberi ekstrak (Sawitri et al 2017). Pemberian ekstrak air daun gamal (daun gamal segar yang direndam air selama 48 jam) dengan pemberian daun gamal yang dilayukan (selama 48 jam) diduga mempunyai efek yang serupa. Pada penelitian ini pemberian ekstrak air daun gamal akan dikonversi dengan pemberian daun gamal segar yang dilayukan untuk dilihat efektifitasnya untuk pengendalian infestasi cacing agar tidak berkembang menjadi infeksi yang berat. Pengujian terhadap kemungkinan terjadinya resistensi anthelmintika golongan Benzimidazole juga perlu dilakukan karena paling sering digunakan di lapang. Haemonchus contortus sejauh ini adalah yang paling penting pada ruminansia kecil (domba dan kambing) (Waller and Chandrawathani 2005)

Di samping infestasi kecacingan, salah satu penyakit yang tidak kalah penting di peternakan domba kambing adalah skabies. Skabies merupakan penyakit kulit menular yang disebabkan oleh infestasi tungau. Sarcoptes spp dan Psoroptes spp merupakan salah satu spesies yang paling sering menginfeksi ternak kambing/domba. Hasil penelitian Balai Besar Penelitian Veteriner menunjukkan bahwa pengobatan scabies dengan ekstrak minyak daun gamal 50% dapat menyembuhkan infestasi scabies pada domba secara tuntas dengan efikasi 99% (Sawitri dan Yuningsih 2020).

1.3. Tujuan

1. Mendapatkan data lapangan kasus kecacingan dan skabies pada integrasi ternak tanaman di Banten

2. Pemberian hijauan pakan ternak leguminosa (daun gamal (*Gliricidia sepium*)) dengan bioaktif anthelmentika sebagai alternatif pengendalian kecacingan dengan memanfaatkan potensi alam yang ada.
3. Aplikasi ekstrak minyak daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai alternatif pengendalian skabies pada ternak domba yang murah, mudah didapat, ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan dan dapat disiapkan sendiri oleh peternak.
4. Mendapatkan data status kecacingan dan scabies sebelum dan setelah pemberian suplementasi ekstrak daun gamal
5. Mendapatkan data status resistensi terhadap antelmentika Benzimidazole pada domba.
6. Merekomendasikan formula pengendalian kecacingan secara berkelanjutan.

1.4. Keluaran yang Diharapkan

1. Mendapatkan data lapangan kasus kecacingan dan skabies pada integrasi ternak tanaman di Banten
2. Pemberian hijauan pakan ternak leguminosa (daun gamal (Gliricidia sepium)) dengan bioaktif anthelmentika sebagai alternatif pengendalian kecacingan dengan memanfaatkan potensi alam yang ada.
3. Aplikasi ekstrak minyak daun gamal (Gliricidia sepium) sebagai alternatif pengendalian skabies pada ternak domba yang murah, mudah didapat, ramah lingkungan dan mudah diaplikasikan dan dapat disiapkan sendiri oleh peternak.
4. Mendapatkan data status kecacingan dan scabies sebelum dan setelah pemberian suplementasi ekstrak daun gamal
5. Mendapatkan data status resistensi terhadap antelmentika Benzimidazole pada domba.
6. Merekomendasikan formula pengendalian kecacingan secara berkelanjutan.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

1. Pemanfaatan tanaman gamal yang dapat digunakan sebagai hijauan pakan ternak sebagai alternatif pengendalian kecacingan dan obat skabies alami pada ternak ruminansia kecil.
2. Penerapan teknologi pengendalian kecacingan dan scabies pada domba dengan daun gamal yang mudah dan murah yang dapat disiapkan sendiri oleh peternak.
3. Pengendalian cacing yang dilakukan dengan tepat sasaran dengan potensi alam setempat yang mendapatkan perhatian dari pemerintah dan peternak
4. Penerapan teknologi pengendalian sesuai dengan situasi setempat akan meningkatkan kesehatan umum kawanan ternak domba/kambing, menaikkan

produktivitas dan menurunnya tingkat kontaminasi lingkungan oleh parasit pada ternak domba/kambing.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teoritis

Infeksi parasit oleh cacing nematoda sampai saat ini masih merupakan masalah utama pada ternak domba/kambing di Indonesia sebagai penyebab penurunan produksi dengan prevalensi tinggi. Tanpa disadari sebenarnya penyakit ini menimbulkan kerugian yang besar dari aspek pertumbuhan yang tidak optimal dan penurunan produksi daging maupun susu. Salah satu pengendalian yang umum dilakukan adalah pemberian antelmentika. Tetapi penggunaan antelmintik secara rutin dengan dosis yang tidak tepat diduga sebagai penyebab utama terjadinya resistensi (Roos et al., 2001; Prichard 2001; Himmelstjerna et al., 2002; Roos et al., 2004). Oleh karena itu, selain pelaksanaan tatalaksana peternakan yang baik juga diperlukan pemberian obat cacing yang dapat diaplikasikan secara tepat sasaran yang diikuti dengan tindakan pencegahan dan pengendalian. Untuk mencapai efektivitas yang tinggi dalam melakukan pengendalian kecacingan pada ternak domba/kambing perlu mengetahui derajat infeksi terkait dengan tingkat keparahan kecacingan. Ternak dengan derajat infeksi rendah perlu diberikan alternatif pengendalian agar tidak menjadi terinfestasi cacing dengan derajat infeksi berat. Demikian juga ternak dalam kondisi bunting perlu alternatif pengendalian karena tidak memungkinkan untuk diberikan anthelmentika. Salah satu alternative pengendalian kecacingan yang aman, mudah diperoleh dan mudah diaplikasikan adalah pemberian tanaman yang mengandung bioaktif anthelmentika. Daun Gamal merupakan salah satu tanaman yang mengandung bioaktif anthelmentika antara lain mengandung Tanin, flavonoid dan alkaloid.

Di samping Kecacingan, penyakit parasit yang banyak menginfestasi domba/kambing adalah Skabies. Penyakit ini disebabkan oleh tungau *Sarcoptes scabiei.* Pengendalian tungau ini dapat dilakukan dengan menggunakan akarisida nabati yang aman dan ramah lingkungan hasil inovasi Veteriner Balai Besar Penelitian Veteriner. Ekstrak minyak gamal 50% ini telah diuji di laboratorium secara invitro dan invivo mempunyai efektivitas yang tinggi (Sawitri dan Yuningsih, 2020). Hasil penelitian ini akan diaplikasikan ke peternakan domba yang mempunyai permasalahan penyakit scabies di Kec. Cikeusal dan Anyer.

2.2. Jenis Parasit yang Menginfestasi Ternak Ruminansia Kecil

a. Endoparasit

Tiga kelas cacing dapat menginfestasi ternak ruminansia kecil adalah kelas nematoda, trematoda dan cestoda. Namun demikian cacing dari kelas nematoda yang paling banyak menimbulkan masalah Nematodiosis pada ruminansia kecil dapat menimbulkan berbagai akibat yang merugikan seperti penurunan berat badan dan penyebab kematian terutama pada ternak muda. Beberapa jenis cacing nematoda yang banyak terdapat pada domba dan kambing di Indonesia, di antaranya adalah Haemonchus spp., Trichostrongylus spp., Cooperia spp., Oesophagostomum spp. dan Bunostomum spp., (Beriajaya dan Copeman, 1996). Cacing trematoda yang menginfesatsi domba adalah Fasciola gigantica dan paramphistomum sp. Sedangkan cacing cestoda yang umum menginfestasi domba adalah *Moniezea* sp.

b. Ektoparasit

Ektoparasit yang sering dijumpai di ternak domba/kambing antara lain adalah berbagai jenis kutu (Phthiraptera) dan tungau (Parasitiformes), Peranan ektoparasit dalam kehidupan hewan maupun manusia sangat merugikan karena menyebabkan kegelisahan sehingga menurunkan nafsu makan, sehingga dapat menurunkan status gizi, produksi daging atau telur secara drastis (Upik Kesumawati Hadi). Ektoparasit yang menginfestasi pada ternak kambing adalah tungau, kutu, caplak, pinjal dan lalat (Beyecha et al., 2012). Tungau yang menyerang pada hewan kambing/domba yaitu Chorioptes caprae, Sarcoptes scabiei var caprae, dan Demodex caprae (Mehlhorn, 2016). Kutu yang menyerang domba/kambing adalah bovicola caprae dan linognathus africanus (Rashmi and Saxena, 2017)

2.3. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Infestasi Cacing

Prevalensi nematodiasis saluran pencernaan dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor eksternal yang mempengaruhi kejadian kecacingan antara lain letak geografis, kondisi lingkungan, tipe pemeliharaan, kondisi kandang, sanitasi, temperature dan kelembapan serta vegetasi (Egido et al., 2001). Menurut Faza et al 2012 faktor internal yang mempengaruhi infestasi cacing adalah spesies, umur, jenis kelamin, status nutrisi, serta imunitas. Menurut Beriajaya dan Stevenson (1986) prevalensi infeksi cacing di Jawa Barat sekitar 80% dengan derajat keparahan yang cukup tinggi terutama pada musim hujan. Ternak domba yang dikandangkan secaraterus menerus lebih sedikit terinfeksi cacing karena akses ke padang gembalaan yang terkontaminasi larva infektif berkurang (Beriajaya, 1986b). Hasil penelitian lain di sejumlah daerah menunjukkan kejadian infeksi cacing organ pencernaan luas sekali sebaran infeksinya pada berbagai agro-ecological zone.

Intensitas infeksi khususnya cacing Nematoda ada hubungan dengan jumlah cacing didalam usus (Amarante dan Amarante, 2016). Derajat infeksi/jumlah cacing yang ada di dalam usus menentukan derajat pengaruh buruk pada pertumbuhan dan produksi ternak (ringan, sedang, berat) seperti dilaporkan oleh Hansen dan Perry (1994) dan Taylor dkk, (2016).

2.4. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Infestasi Ektoparasit (Skabies dan Kutu)

Penyakit lain yang tidak kalah penting pada ternak domba/ kambing adalah scabies. Sarcoptes scabiei merupakan salah satu spesies yang paling sering menginfeksi ternak domba/kambing. Kejadian kudis pada ternak tersebar luas, terutama di musim kemarau pada saat keadaan kekurangan pakan dan di lingkungan kandang yang kotor dengan prevalensi 4-11% (Budiantono 2004). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit ini adalah sanitasi kandang dan lingkungan yang kurang memadai; kondisi kekurangan air, ternak jarang dimandikan, kekurangan pakan dan berdesakan, suhu rendah, curah hujan tinggi dan belum pahamnya peternak cara mengatasi domba/kambing yang terinfestasi semakin mempermudah penularan penyakit skabies (Hartati, 2001)

2.5. Kejadian Resistensi Anthelmentika

Selama ini pengobatan haemonchosis yang umum dilakukan menggunakan obat anthelmintik kimiawi berspectrum luas seperti kelompok benzimidazole (BZ), levamisole (LEV), atau ivermectin (IVM). Penanggulangan kecacingan dengan pemberian anthelmintic diperlukan informasi jumlah cacing dalam tubuh ternak. Informasi tersebut sangat diperlukan untuk menentukan apakah ternak terinfeksi cacing dengan derajat berat atau ringan. Hal ini berbeda dengan kondisi di Indonesia, bahwa tingkat infeksi cacing dan jenis cacing yang menginfestasi tidak terlalu diperhatikan. Di samping itu juga pengobatan cacing diberikan terus menerus (2-3 kali) setiap tahun tanpa adanya rotasi dengan golongan anthelmintic yang lain. Informasi lain yang diperoleh juga menyebutkan bahwa pemberian obat cacing seringkali tidaksesuai dosis rekomendasi. Kondisi ini merupakan salah satu pemicu terjadinya resistensi pada ternak di Indonesia. Menurut Meloa et al. (2014) pemicu terjadinya resistensi anthelmintik golongan benzimidazole di Brazilia dipengaruhi oleh tiga faktor utama yaitu operasional, genetis dan biologi. Meskipun anthelmintik dapat dipercaya dalam mengendalikan haemonchosis namun penggunaan secara terus menerus dalam waktu lama dapat menimbulkan resistensi, sehingga dapat menjadi ancaman yang serius pada produksi kambing dan domba (Sangster, 1999; Jabbar dkk, 2013). Perkembangan tingkat resistensi parasit cacing terhadap beberapa anthelmintik semakin meluas dan telah menjadi masalah serius khususnya pada ternak ruminansia kecil (kambing dan domba) di daerah subtropis dan

tropis. Di Indonesia hasil penelitian resistensi anthelmentika terhadap benzimidazole ditemukan pada domba kambing di Kendal (Jawa Tengah), Ciomas, Darmaga, SPTD Trijaya Kuningan, Desa dekat SPTD Kuningan, Taman Ternak Pamengkang Cirebon dan UPTD Bantul. Resistensi terhadap BZ tersebut berkisar antara 29 dan 82 persen (Beriajaya et al, 2002).

Dengan semakin berkembangnya resistensi cacing nematoda terhadap beberapa antelmintik yang beredar di pasaran maka diperlukan pengendalian alternatif antara lain dengan memanfaatkan tanaman yang memiliki kandungan metabolit yang bersifat anthelmentik yang dapat digunakan sebagai obat atau suplementasi pakan hewan.

2.6. Tanaman Yang Mengandung Zat Bioaktif Anthelmentika dan Akarisida

Tanin merupakan zat antinutrisi pada tanaman yang diketahui memiliki efek anthelmintik. Daun gamal merupakan salah satu tanaman yang mempunyai kadar tannin yang cukup tinggi. Tanaman ini biasa digunakan sebagai tanaman pelindung di daerah tropis dan daunnya (dalam bentuk segar) biasa digunakan sebagai hijauan pakan ternak ruminansia karena memiliki nilai nutrisi yang tinggi yaitu kandungan protein 25,7% (Herawati dan Royani,2017 dengan kecernaan 44 -7 7% (Nahrowi, 2008). Tanaman ini memiliki bau sangat menyengat yang merupakan faktor pembatas pemberiannya kepada ternak (Aye and Adegun, 2013). Sebagai anthelmintik tanin pada tanaman bekerja dengan merusak mikrovili (Hadili, 2013), merusak tegumen (Ridwan dkk., 2010), dan memiliki aktivitas ovisidal (Tiwow dkk., 2011). Tarmudji (2004) dan Parvathy et al (2012) menyatakan bahwa daya anthelminthic senyawa alkaloid melalui mekanisme toksisitas akut dengan menghambat sistem syaraf pusat cacing yang menyebabkan paralisa otot cacing. Senyawa alkaloid juga dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian larva cacing karena asupan energy yang diperlukan kurang (Wilar et al, 2014). Senyawa tannin mengganggu pembentukan energi dan menghambat fosforilasi oksidatif serta mengikat protein bebas glikoprotein pada kutikula yang menyebabkan gangguan metabolism, homeostasis bahkan kematian cacimg (Chitwood2002; Hamed et al., 2008; Parvathy et al. 2012). Senyawa flavonoid mempunyai efek farmakologi yaitu menyebabkan penurunan permeabilitas dan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga menyebabkan gangguan sirkulasi oksigen dan zat makanan untuk kelangsungan hidup cacing. Tanin pada kadar tinggi dapat berdampak negatif terhadap ketersediaan nutrien bagi ternak. Tanin menurunkan daya cerna protein oleh mikroba rumen dengan membentuk komplek tanin-protein yang sangat kuat. Namun demikian, tanin dalam kadar rendah mampu melindungi protein pakan dari aktivitas mikroba rumen tetapi dapat dicerna secara enzimatis di dalam usus, sehingga protein kasar yang lolos cerna dari mikroba rumen (protein bypass) dapat dimanfaatkan secara efisien dalam usus halus. Menurut Jayanegara etal. (2008) di

dalam abomasum kompleks ikatan tanin -protein dapat terlepas karena pH rendah sehingga dapat didegradasi oleh enzim pepsin dan asam asam amino yang dikandungnya dapat dimanfaatkan oleh ternak.

2.7. Hasil- Hasil Penelitian Terkait

Menurut Sawitri et al 2017 bahwa ekstrak daun gamal dengan air pada konsetrasi 15 gram/kgBB diberikan 5 kali berturut2 dengan interval 3 hari dapat menurunkan jumlah egg per gram (EPG) telur nematode pada hari ke 21. Konsentrasi ekstrak ini akan dikonversi ke daun gamal segar, serbuk gamal dan minyak gamal diuji coba untuk pengendalian kecacingan pada domba peternak sebagai percontohan.

Ekstrak minyak daun gamal dilaporkan juga terbukti efektif sebagai pengobatan skabies pada domba/kambing. Hasil penelitian Sawitri et al. (2020) menyebutkan bahwa konsentrasi ekstrak minyak daun gamal (EMDG) 12,5%, 25%, 50% aman digunakan sebagai akarisida botani dan dapat mengurangi 100% populasi tungau *S.scabiei* masing-masing setelah 4x, 3x dan 2x pengobatan pada interval 1 minggu. Konsentrasi EMDG 50% adalah aman, paling efektif dan efisien sebagai obat skabies serta paling stabil dalam penyimpanan. Penggunaan ekstrak gamal sebagai antiskabies merupakan inovasi teknologi veteriner badan litbang kementerian pertanian yang telah didiseminasikan ke beberapa daerah di Indonesia termasuk melakukan bimbingan teknis terkait pengendalian penyakit skabies pada ternak.

Penelitian ini akan mengaplikasikan pemanfaatan tanaman gamal baik sebagai anthelmentika maupun obat scabies pada domba di kawasan integrasi tanaman ternak di kabupaten Serang, Provinsi Banten.

III. METODOLOGI

3.1. Pendekatan

Kecacingan dan Skabies merupakan penyakit parasit utama yang menyerang domba/kambing. Pengendalian kecacingan saat ini yang dilakukan adalah dengan pemberian obat cacing. Sayangnya pemberian anthelmentika pada saat dan dosis yang tidak tepat dapat menimbulkan terjadinya resistensi. Di samping itu juga biaya yang mahal untuk pengobatan juga hewan bunting tidak dapat diberikan anthelmentika untuk pengobatan kecacingan. Untuk itu diperlukan alternative pengendalian kecacingan yang aman, ramah lingkungan, murah, mudah didapat dan diaplikasikan dengan pemberian pakan daun yang mempunyai bioaktif anthelmentika. Hasil penelitian sebelumnya daun gamal yang mengandung Tannin, alkaloid dan flavonoid mengandung zat bioaktif anthelmentika yang ditunjukkan dapat menurunkan intensitas kecacingan (Sawitri et al. 2017). Ekstrak minyak gamal 50% terbukti dapat memberantas secara tuntas scabies pada hewan ternak (Sawitri et al. 2020)

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

a. Komoditas : domba
b. Jenis Penelitian : Parasitologi
b. Bidang riset : Veteriner

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Bahan

3.3.1.1. Domba milik kelompok ternak Bina Mandiri, desa Sukamaju, Kec. Cikeusal, Kab. Serang, provinsi Banten. Sebanyak 30 ekor domba (25 betina dan 5 jantan) dari berbagai kelompok umur (6 bulan- 5 tahun) digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian parameter yang digunakan adalah penurunan tingkat infestasi kecacingan sebelum dan sesudah pemberian campuran pakan dengan sediaan gamal sehingga faktor umur dan jenis kelamin tidak diperhatikan karena menyesuaikan ketersediaan domba pada kelompok ternak sebagai percontohan. Di samping itu hasil yang nyata pada penelitian ini pada berbagai kelompok umur domba akan lebih meyakinkan peternak jika aplikasi gamal sebagai pengendali kecacingan adalah aman dan perlu dilakukan untuk efisiensi pengobatan cacing kimia. Domba-domba tersebut (30 ekor) dibagi menjadi 6 kelompok. Masing- masing kelompok dengan perlakuan yang berbeda (3.3.2. Metode poin C)

3.3.1.2. Daun gamal segar 500 kg

3.3.2. Metode

3.3.2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian:

Waktu Penelitian: Juli -Desember 2021
Tempat:

- Kelompok Ternak Bina Mandiri, Desa Sukamaju Kecamatan Cikeusal, Kabupaten Serang
- Kelompok Ternak Karya Tani, Desa Ciwakwak, Kecamatan Anyer, Kabupaten Serang

Penelitian dilakukan dengan berkoordinasi dengan Dinas Peternakan setempat untuk memperoleh informasi:

1. Permasalahan terkait dengan kejadian kecacingan 2 tahun terakhir pada ternak domba/kambing di dinas Banten antara lain kegiatan dinas pada tujuan pengambilan sampel untuk pemeriksaan kecacingan, teknik deteksi yang diterapkan, penyajian data

hasil pengujian dan pemanfaatannya, dan langkah langkah yang telah diambil oleh dinas berhubungan dengan masalah kecacingan.

2. Kasus penyakit skabies di dinas Banten pada domba selama 2 tahun terakhir untuk mengetahui prevalensi dan pola penyakit scabies yang terjadi di Banten. Data yang dikumpulkan berupa data sekunder bersumber dari instansi terkait

3.3.2.2. Pengambilan sample feses domba di lapang

- Untuk mengetahui prevalensi dan kejadian penyakit kecacingan di lokasi integrasi ternak tanaman dilakukan sampling feses domba.
- Pengambilan sampel feses domba secara individu dengan interval waktu tertentu (setiap minggu) di lokasi penelitian dengan melibatkan peternak.
- Analisis feses di laboratorium untuk melihat derajat kecacingannya secara kuantitatif (pemeriksaan epg)
- Melakukan identifikasi genus cacing yang menginfestasi

3.3.2.3. Membentuk kelompok domba perlakuan dan kontrol (domba berumur 6 bulan -4 tahun)

Sebanyak 30 ekor domba dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan.

Kelompok A: Gamal segar 50% Hijauan Pakan Ternak (HPT); Kelompok B : Gamal segar 30% HPT; Kelompok D: Serbuk daun gamal; Kelompok E: Ekstrak minyak daun gamal 50%; Kelompok C: domba kontrol positif (Kalbazen dosis rekomendasi); Kelompok F: domba kontrol negatif.

3.3.2.4. Parameter Yang diamati

a. Pengambilan feses domba dilakukan seminggu sekali selama 2 bulan.
b. Parameter yang diamati adalah penurunan jumlah epg pada domba yang diberi perlakuan dan kontrol setiap seminggu sekali selama 2 bulan (melibatkan petugas lapang/ketua kelompok ternak setempat untuk koleksi feses domba) serta nilai PCV sebelum perlakuan.

3.3.2.5. Fecal Egg Count Reduction Test untuk deteksi resistensi terhadap Benzimidazole dan Efikasi pemberiaan sediaan daun gamal sebagai HPT yang mengandung anthelmentika.

Domba diperiksa EPGnya sebelum dan sesudah pengobatan terhadap antelmentika golongan Benzimidazole untuk melihat kemungkinan adanya resistensi. Di samping itu juga pemeriksaan epg sebelum dan sesudah pemberian campuran pakan dengan berbagai sediaan daun gamal. Pemeriksaan ini menggunakan metode fecal egg count reduction test

(FECRT). Metode ini dilakukan penghitungan telur cacing sebelum dan 7 hari setelah pengobatan dengan metode Whitlock.

Perhitungan Fecal Egg Reduction Test (FERCT) menurut Coles at al. [9]

Pengujian dilakukan dengan membandingkan telur per gram feses (EPG) sebelum (pra-perlakuan) dengan sesudah (pasca-perlakuan) pemberian obat cacing untuk menghitung persentase efikasi menggunakan rumus berikut menurut Coles FECRT%=(T1-T2)/T1 × 100 di mana T1 adalah jumlah telur sebelum perlakuan dan T2 adalah jumlah telur setelah perlakuan.

3.3.2.6. Penghitungan Telur Cacing Nematoda dengan metode Whitlock (Whitlock 1948)

Feses dari masing-masing domba sebanyak 3 g dilarutkan dengan air sebanyak 17 ml selama beberapa menit, setelah lunak lalu dihancurkan dan kemudian ditambah larutan garam jenuh sebanyak 40 ml untuk mengapungkan telur nematoda. Setelah itu sambil diaduk larutan feses diambil dengan pipet yang dilengkapi saringan dan larutan tersebut dimasukkan pada kamar hitung Whitlock (Whitlock 1948). Telur nematoda dihitung (dalam kamar hitung) dan jumlahnya dikalikan 40. Jumlah telur dihitung dalam satuan epg.

3.3.2.7. Diferensiasi larva cacing nematoda dengan pupukan larva dan PCR

Feses sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam cawan petri kemudian dicampur dengan *Vermiculate* perbandingan 1 : 1 sambil ditambahkan air secukupnya, agar pupukan menjadi lembap. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam botol sambil ditekan perlahan hingga agak padat. Pupukan diinkubasi di ruangan pada suhu kamar atau tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung selama 7-10 hari. Kelembapan diperiksa setiap 2-3 hari sekali dengan. Pada hari ke-7 larva akan dipanen dengan menambahkan air ke dalam botol pupukan hingga penuh dan tutup botol pupukan tersebut dengan cawan petri selanjutnya botol pupukan dibalik . Tambahkan air pada cawan petri dan biarkan selama 4 jam. Larva yang keluar dari botol dan berkumpul di dalam cawan petri dapat dipanen dengan pipet pasteur dan pindahkan ke dalam botol plastik. Teteskan beberapa tetes lugol ke dalam botol plastik berisi larva cacing untuk membunuh dan mewarnai larva. Ambil sebanyak 1 hingga 2 mL campuran larva dan masukkan ke dalam alat hitung larva untuk diperiksa dengan bantuan mikroskop. Identifikasi genus larva cacing dilakukan dengan mengacu pada Reinecke (1983), Georgi (1980) atau Whitlock (1960).

3.3.2.8. Preparasi Ekstrak Minyak Gamal (Sawitri dan Yuningsih, 2020)

1. Daun gamal yang digunakan untuk obat skabies dipilih daun segar yang sudah tua dan masih lunak. Dipilih daun yang baunya menyengat (dicek baunya dengan cara

menyobek daun) Daun dicincang sampai halus halus atau (diblender) yang kemudian dicampur dengan minyak kelapa sawit (1: 2). Sebanyak 500 gram daun gamal dicincang halus ditambah 1000 ml minyak kelapa sawit (konsentrasi 50%), kemudian dipanaskan di atas kompor sampai mendidih dan sambil diaduk supaya merata pemanasannya selama kurang lebih 1 jam.

2. Setelah itu api kompor dikecilkan dan tetap dipanaskan sambil diaduk selama satu jam (jangan sampai kering).
3. Kemudian didinginkan dan disaring dengan kain tipis (kain paris), sambil diperas. Hasil saringan siap untuk pengobatan skabies pada kambing.
4. Ekstrak minyak kelapa daun gamal ini dapat langsung digunakan atau jika disimpan dapat dapat ditempatkan pada botol berwarna gelap, bertahan selama tiga bulan pada refrigerator (suhu 2-4°C)

3.3.2.9. Pembuatan Serbuk Daun Gamal

1. Daun gamal yang digunakan untuk campuran pakan dengan bioaktif anthelmentika dipilih daun segar yang sudah tua dan masih lunak. Dipilih daun yang baunya menyengat (dicek baunya dengan cara menyobek daun)
2. Daun diangin anginkan/dioven 30°selama 5-7 hari sampai dengan kering dan tidak berjamur.
3. Daun kering diblender dan ditimbang serta siap diaplikasikan sebagai campuran pakan domba.

3.3.2.10. Aplikasi Daun Gamal Segar, Serbuk dan Ekstrak Minyak Gamal 50% Pada Domba untuk Penanggulangan Kecacingan

Khasiat hijauan pakan ternak yang bersifat anthelmentika (daun gamal) dalam bentuk segar, serbuk dan ekstrak minyak gamal untuk menurunkan kasus kecacingan maka dilakukan pemberian gamal pada domba di kelompok ternak Bina Mandiri. Daun gamal diberikan dalam beberapa sediaan yaitu 1. Daun gamal segar yang dilayukan selama 1x 24 jam; 2. serbuk gamal dan 3. ekstrak minyak gamal dengan perlakuan sebagai berikut:

- Kelompok A: domba diberi gamal segar 50% hijauan pakan ternak selama 21 hari
- Kelompok B: domba diberi gamal segar 30% hijauan pakan ternak selama 21 hari
- Kelompok E: domba diberi serbuk daun gamal 60 g/25 kg BB selama 21 hari
- Kelompok D: domba diberi ekstrak minyak daun gamal 50% 5 kali dengan interval 3 hari
- Kelompok F: domba kontrol positif diobat cacing Kalbazen dosis rekomendasi
- Kelompok C: domba kontrol negatif tanpa perlakuan

3.3.2.11. Aplikasi Ekstrak Minyak Daun Gamal Pada Domba Skabies

1. Aplikasi ekstrak minyak gamal dilakukan hanya jika ditemui kasus scabies atau kutu di tingkat peternak
2. Pengobatan dilakukan satu kali dalam satu minggu dan dibutuhkan sekitar 200 ml (per ekor) untuk dioles secara merata keseluruh tubuh kambing dewasa (untuk anak kambing jumlah yang dioles bisa disesuaikan) sehingga ekstrak minyak daun gamal dapat membunuh *Sarcoptes scabiei* secara optimal. Pengolesan ke tubuh kambing dapat dilakukan dengan sabut/spon cuci piring yang kasar (warna hijau tua) sambil ditekan untuk membantu pengeluapasan keropeng.
3. Pengobatan skabies parah 2× pengobatan jarak 1minggu. Pengobatan skabies ringan sampai sedang 1× pengobatan.
4. Sebaiknya saat pengobatan kambing sambil dijemur di bawah sinar matahari sehingga akan mempercepat kematian tungau Sarcoptes scabiei akibat sifat fotosintesis kumarin yang toksik dan dapat menghancurkan jaringan (sel) setelah bereaksi dengan sinar UV (asal sinar matahari).

3.3.2.12. Pengamatan infestasi Kecacingan Pada Domba Perlakuan Green Konsentrat di Kelompok Ternak Karya Tani, Kecamatan Anyer, Kab. Serang

1. Domba dalam kelompok diperiksa EPGnya sebelum dan selama pemberian pakan green consentrat.
2. Pengobatan terhadap 50% domba dalam kelompok dengan antelmentika golongan Benzimidazole untuk melihat kemungkinan adanya resistensi dan untuk melihat pengaruh infestasi kecacingan setelah pemberian pakan non rumput.
3. Domba yang diberi perlakuan Green consentrat dan kontrol dilakukan pengamatan terhadap infestasi cacing pada setiap interval waktu tertentu(2 minggu) selama 3 bulan.
4. Diferensiasi larva cacing nematoda dengan pupukan larva dan deteksi larva dengan PCR

3.3.2.13. Analisis Data

Data dan informasi yang terkumpul ditabulasi dan divalidasi kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif yang selanjutnya dipakai sebagai acuan dasar dalam merekomendasikan pengendalian kecacingan dan scabies secara berkelanjutan di lokasi tersebut.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN KEGIATAN SELAMA TA 2021 KEGIATAN YANG TELAH DILAKSANAKAN

Tabel-1. Kegiatan Yang telah dilaksanakan TA 2021

No	Aktivitas	Pelaksanaan Kegiatan
1	Pemilihan lokasi Penelitian di Kabupaten Lebak	Bulan Juni 2021
2	Persiapan dan Pembuatan Ekstrak Minyak Daun Gamal dan Serbuk Gamal (Koleksi daun gamal ke balitnak Ciawi dan preparasi pembuatan ekstrak minyak gamal dan serbuk gamal di bagian parasitologi BBlitvet).	Bulan Juli- September 2021
3	Base line, survei lokasi dan pengambilan sampel feses domba intensif sebagai gambaran awal kasus kecacingan di Kabupaten Serang	Bulan Agustus 2021
4.	Analisis lab pemeriksaan intensitas kecacingan domba di kelompok tani Bina Mandiri (Kec. Cikeusal)	Bulan Agustus- Desember 2021
5.	Bimbingan Teknis Kesehatan Hewan dan Pengendalian Kecacingan di kelompok tani Karya Tani di Kecamatan Anyer kabupaten Serang	27 September 2021
6	Pengambilan sampel feses domba di kelompok tani Karya Tani, Kecamatan Anyer, kab Serang dengan interval waktu tertentu	Bulan September-Desember 2021
7.	Analisis lab pemeriksaan cacing pada perlakuan pemberian green konsentrat kelompok ternak Karya Tani, Kec. Anyer Kab. Serang	Bulan September–Desember 2021
8.	Perlakuan domba untuk pengendalian kecacingan dengan pemberian daun gamal dan serbuk gamal sebagai campuran pakan, pemberian ekstrak minyak gamal sebagai obat kecacingan di kelompok Tani Bina Mandiri, Kecamatan Cikeusal: Pemberian ekstrak minyak gamal untuk obat cacing diberikan 5x dengan interval 3 hari. Pemberian serbuk gamal dan gamal segar dilakukan setiap hari selama 21 hari Pengamatan efikasi pemberian daun gamal (Pada semua kelompok perlakuan) dilakukan setiap minggu sekali dengan pengambilan sampel feses dan pemeriksaan terhadap parameter • jumlah telur cacing per gram feses terhadap cacing nematode, trematoda dan cestoda • Pupukan larva nematoda untuk deteksi spesies • FECRT untuk mengetahui penurunan jumlah telur cacing nematode.	Bulan September–November 2021
9.	Analisis lab pemeriksaan resistensi Nematoda terhadap obat cacing Benzimidazole dengan PCR	Bulan Desember
10	Analisis lab pemeriksaan cacing pada perlakuan pemberian green konsentrat kelompok ternak Karya Tani, Kec. Anyer Kab. Serang	Bulan September–Desember 2021

11	Pemberian bibit gamal pada kelompok ternak Karya Tani Kec. Anyer kab Serang	Oktober 2021
12	Bimbingan teknis Teknologi Pengendalian Kecacingan dengan daun gamal dan cara pembuatan minyak gamal serta pembagian minyak gamal untuk obat scabies dan kutu di Kelompok Tani Bina Mandiri, Kec. Cikeusal, Kab. Serang	30 November 2021
13	Forum Group Discussion (FGD) Kemandirian Pakan berbasis Sumber Daya Lokal	15 Desember 2021
14	Pembagian minyak gamal untuk pengobatan kutu dan scabies di anggota Kelompok Ternak Karya Tani, Kec Anyer, Kabupaten Serang	20 Desember 2021

LOKASI PENELITIAN PENGENDALIAN KECACINGAN DENGAN DAUN GAMAL SEBAGAI PERCONTOHAN

Lokasi penelitian yang digunakan sebagai kandang percontohan pada penelitian ini adalah Kelompok Ternak Bina Mandiri, Desa Sukamaju, Kec.Cikeusal, Kab. Serang, Provinsi Banten. Lokasi awal yang semula direncanakan dilakukan di kandang domba milik kelompok ternak Karya Tani, Desa Ciwakwak, Kec. Serang tetapi diputuskan untuk pindah lokasi dengan justifikasi:

1. Tidak tersedianya daun gamal segar di sekitar lokasi kendang domba kelompok Karya Tani yang diperlukan untuk penelitian
2. Peternak tidak sanggup jika harus mencari daun gamal setiap hari untuk keperluan penelitian ini
3. Sumber daun gamal paling dekat berjarak 15 km dari lokasi kandang

Sehingga lokasi penelitian dipindahkan ke kelompok Tani bina Mandiri Cikeusal. Sebagai tahap awal di kelompok Tani Karya Tani diberikan bibit tanaman gamal untuk dilakukan penanaman di sekitar kandang. Sehingga pada tahun ke dua diharapkan bisa menerapkan pemberian daun gamal sebagai campuran pakan sebagai pengendalian kecacingan. Pada tahun 2021 domba pada kelompok tani Karya Tani dilakukan pengamatan infestasi kecacingan pada perlakuan green Consentrat.

Di Kelompok Tani Bina Mandiri Cikeusal tanaman gamal tersedia cukup melimpah. Namun demikian jarang diberikan sebagai tambahan pakan pada ternak domba karena belum mengetahui manfaatnya dan belum pernah ada penyuluhan tentang informasi ini. Peternak beranggapan bahwa tanaman ini beracun dan tidak baik diberikan pada domba, Di samping itu karena ada peternak yang mempunyai pengalaman buruk pada dombanya setelah mengkonsumsi daun gamal yaitu mata menjadi buta. Selama ini gamal digunakan sebagai tanaman pagar saja. Domba di kelompok ternak ini dipelihara secara intensif dengan pakan utama rumput odot dan ampas tahu. Rumput odot diambil di lahan yang disewa bersama

dengan CSR Indonesia Power. Lahan rumput odot dipupuk dengan pupuk kandang dari kotoran domba segar tanpa dikomposkan dahulu. Domba pada kelompok ternak ini secara fisik terlihat sehat dan aktif hanya saja menurut informasi yang disampaikan oleh peternak pertambahan berat badan kurang optimal dengan pemberian pakan yang cukup melimpah. Pemberian pakan dilakukan 4x sehari yaitu rumput 3 kali sehari (Pagi jam 07.00, siang 14.00 dan malam jam 21.00) sedangkan ampas tahu diberikan sore hari jam 17.00.

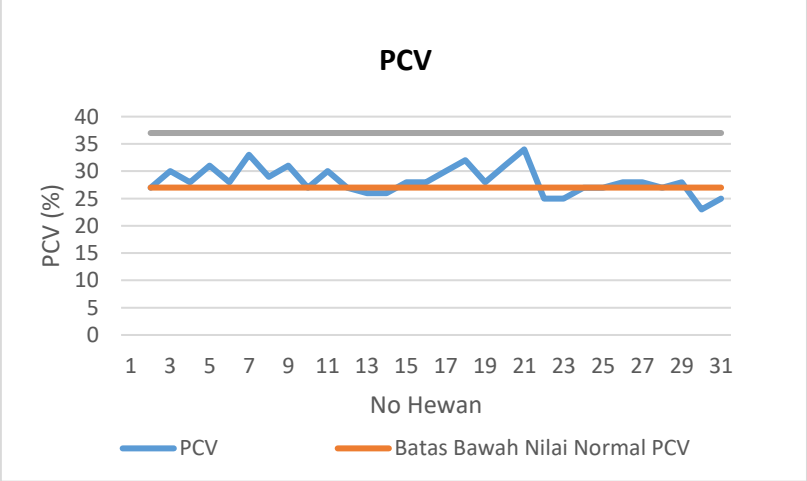
Dari informasi yang diperoleh ini dilakukan pengambilan sampel feses dan darah untuk memeriksa status kesehatan domba terkait infestasi cacing.

Di lokasi kandang kelompok Bina Mandiri Cikeusal dan kelompok Karya Tani Anyer tidak ditemukan penyakit skabies selama penelitian. Penyakit ini menyerang domba pada musim tertentu. Ditemukan 1 ekor domba terinfestasi kutu. Penyakit dominan yang ditemukan adalah infestasi cacing Nematoda. Dengan demikian pengobatan dan pengendalian penyakit parasitik pada penelitian ini akan difokuskan pada penaggulangan kecacingan nematodiasis.

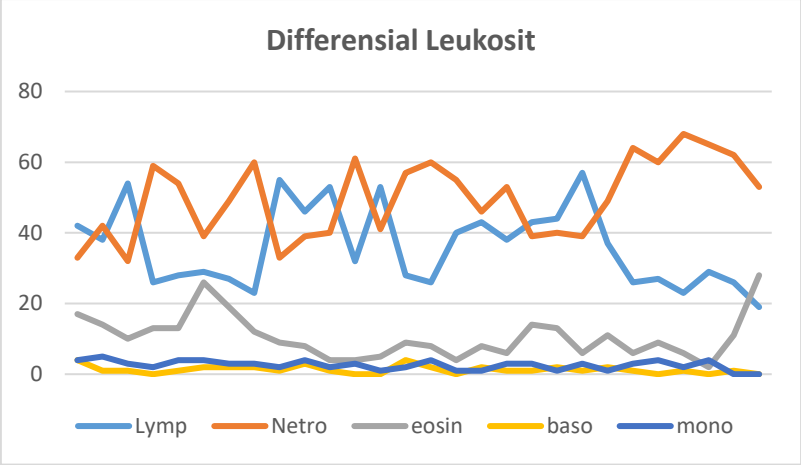
HASIL PEMERIKSAAN DARAH DOMBA DI KELOMPOK TERNAK BINA MANDIRI

Pengambilan darah domba pada awal penelitian dilakukan pada tanggal 25 September 2021 untuk melihat nilai hematocrit (PCV) untuk mengetahui tingkat anemia ternak terkait infestasi kecacingan dan juga pemeriksaan differensial leukosit untuk mengetahui adanya kemungkinan adanya infestasi penyakit atau parasit darah yang lain di lokasi penelitian kelompok ternak Bina Mandiri Cikeusal.

Hasil Pemeriksaan darah PCV pada 30 ekor domba menunjukkan bahwa domba dalam keadaan sehat, ditunjukkan dengan nilai PCV pada interval yang normal (Nilai PCV normal domba adalah 27-43.



Gambar 1. Nilai PCV darah domba kelompok tani Bina Mandiri Cikeusal



Gambar 2. Diferensial Leukosit darah domba kelompok tani Bina Mandiri Cikeusal

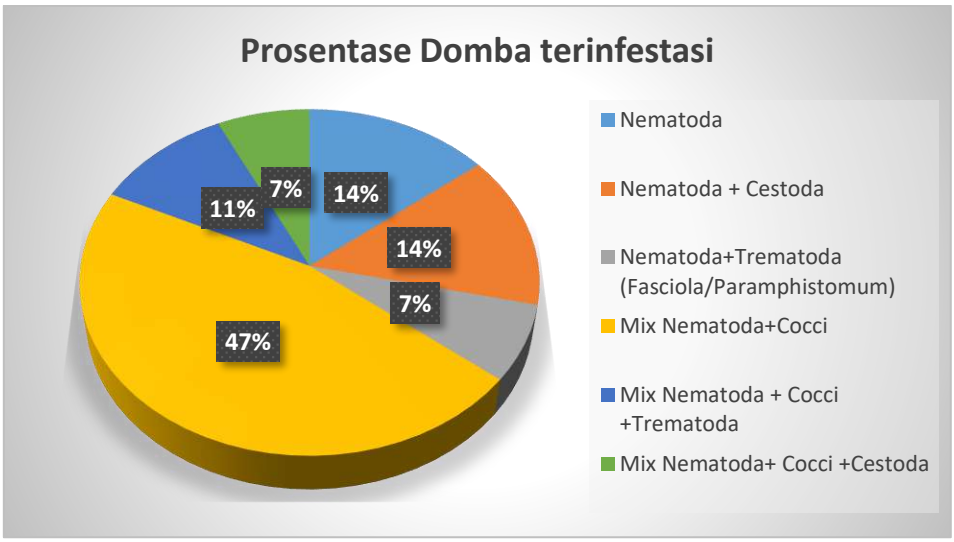
Hasil pengujian differensial leukosit diketahui bahwa kurang lebih 50% domba mempunyai nilai eosinophil di atas nilai normal, hal ini dikarenakan adanya infestasi cacing yang cukup tinggi. Infeksi cacing pada hewan akan menyebabkan leukositosis ringan Oryan et al., 1998 dengan peningkatan jumlah sel eosinofil dalam darah perifer (Losos, 1986). Menurut Hariono (1993), peningkatan jumlah eosinofil dalam darah kemungkinan besar karena reaksi hipersensitivitas jaringan akibat cacing. Keadaan eosinofilia atau meningkatnya eosinofil dapat digunakan sebagai salah satu penanda biologis yang efektif (effective biomarkers) bahwa hewan terinfeksi oleh cacing pita (Parvathi dan Aruna, 2012). Nilai parameter normal (%) untuk Netrofil, Limfosit, Monosit dan eosinophil masing-masing adalah 10-50; 40-75; 0-6; 0-10 (Schalm et al. 1986).

HASIL PEMERIKSAAN PENYAKIT PARASITIK YANG MENGINFESTASI DOMBA DI KELOMPOK TERNAK BINA MANDIRI

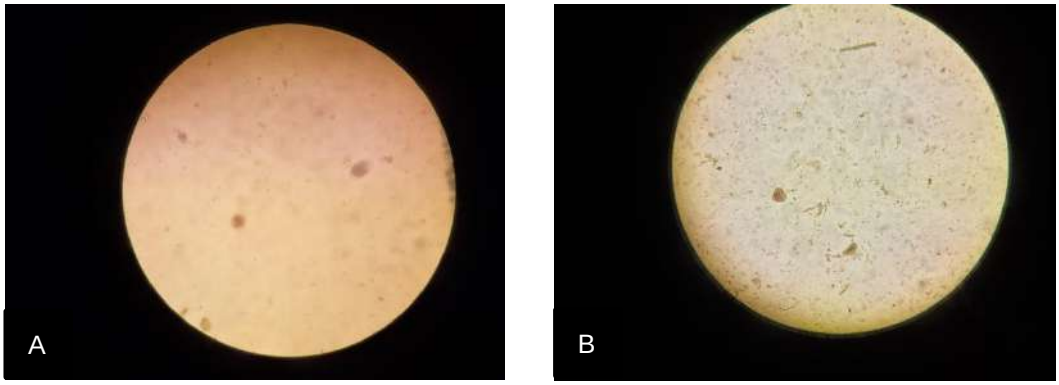
Hasil pemeriksaan fisik domba-domba di kelompok ternak ini pada awal penelitian dilakukan pada tanggal 25 September 2021 secara fisik tampak sehat dan hanya ditemukan satu ekor domba yang terinfestasi ektoparasit (kutu). Pengambilan feses domba juga dilakukan melihat tingkat infestasi kecacingan di calon lokasi penelitian (kelompok ternak Bina Mandiri Cikeusal). Domba yang dikembangkan di kelompok ternak ini adalah domba garut. Hasil pemeriksaan feses pada 30 ekor domba garut pada pra penelitian ini diketahui bahwa semua domba yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah terinfestasi cacing baik infestasi tunggal atau campuran (mix infeksi) baik nematoda, treamatoda, cestoda dan koksidia dengan tingkat infestasi yang bervariasi. Sebanyak 47% domba mix infeksi nematoda dan koksidia; 14% domba terinfestasi nematoda; 14% domba mix infeksi nematoda dan cestoda; 11% mix infeksi nematoda, koksidia dan trematoda; 7% mix infeksi nematoda dan trematoda;7% mix infeksi nematoda, trematoda dan cestoda. Hasil ini diluar dugaan karena domba tampak sehat, nafsu makan baik tetapi pada kenyataannya terinfestasi cacing dari

berbagai kelas (Nematoda, trematoda, cestoda) dan juga protozoa saluran pencernaan (koksidia) dengan tingkat infestasi yang bervariasi sedang-tinggi. Domba umumnya terinfestasi cacing nematoda sedangkan infestasi cacing trematoda dan cestoda adalah jarang terjadi. Walaupun domba-domba pada kelompok ternak ini tampak sehat tetapi pakan yang diberikan tidak efisien dengan pertambahan bobot badan yang kurang optimal (menurut informasi peternak). Hasil ini yang akan ditindaklanjuti bagaimana penaggulangan kecacingan berbasis sumber daya lokal ini bisa diterapkan pada kelompok ternak ini agar infestasi kecacingan dapat dikendalikan pada intensitas rendah sehingga tidak mengganggu produktivitasnya dengan minimal obat kimia.

Berikut adalah tingkat infestasi cacing pada domba-domba di kelompok ternak Bina Mandiri (Gambar-1).



Gambar 1. Prosentase domba terinfestasi Cacing dan Koksidia di kelompok Ternak Bina Mandiri Cikeusal

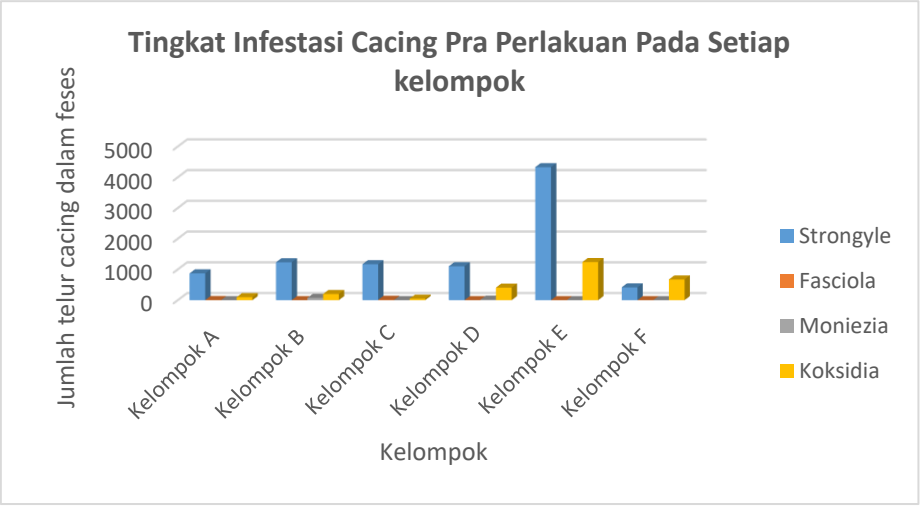


Gambar-2. A. Telur cacing Strongyle (Nematoda) dan koksidiaa B. Telur cacing Moniezea (Cestoda) dari sample feses domba Cikeusal

Pada penelitian ini penanggulangan kecacingan dengan daun gamal difokuskan pada cacing nematoda, karena cacing ini sebagai penyebab utama penurunan produktivitas

domba/ kambing. Cacing trematoda, cestoda dan koksidia akan di atasi dengan pemberian obat cacing dan perbaikan management pemeliharaan.

Domba-domba tersebut selanjutnya dibagi berdasarkan status fisiologis (bunting, dara, jantan) ke dalam 6 kelompok perlakuan. Parameter yang diamati adalah tingkat infestasi kecacingan dan gambaran darah.



Gambar 2. Grafik rata-rata tingkat infestasi cacing saluran pencernaan pada domba masing-masing kelompok pra perlakuan

Domba yang terinfestasi nematoda dan koksidia ditemukan pada semua kelompok perlakuan (6 kelompok), domba yang terinfestasi fasciola dan moniezea ditemukan pada 3 kelompok perlakuan. Infestasi cacing nematoda saluran pencernaan rata rata hewan terinfestasi sedang –tinggi yaitu dengan epg antara 500-4000. Infestasi Nematoda gastrointestinal pada ruminansia kecil termasuk pada tingkat infestasi rendah jika epg <500; sedang jika epg 500-1000 adalah sedang dan tinggi jika epg ≥1,000 (Soulsby, 1982; Grace et al., 2007). Sedangkan untuk infestasi koksidia opg ≥5000 per gram adalah termasuk infestasi tinggi. Rata-rata infestasi koksidia pada domba di kelompok adalah kurang dari 1000 sehingga termasuk infestasi rendah. Dari hasil pengujian di atas diketahui bahwa infestasi cacing nematoda paling tinggi dibandingkan cacing cestoda dan trematoda. Tingginya cacing nematoda pada domba berkaitan erat dengan sistem pemeliharaan dan faktor pakan. Pemeliharaan domba yang dilakukan secara ekstensif biasanya akan menimbulkan masalah kecacingan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem pemeliharaan intensif (dikandangkan). Hal ini terjadi karena kotoran domba akan bercampur dengan rumput yang dimakan domba. Domba yang terinfeksi nematode akan mengeluarkan feses yang mengandung telur nematoda dan kemudian menetas menjadi larva infektif di areal penggembalaan. Larva Infektif tersebut bergerak di antara rerumputan yang sewaktu-waktu dapat tertelan oleh domba. Kondisi berbeda terjadi pada domba di kelompok tan Bina Mandiri yang dipelihara secara intensif tetapi tingkat infestasinya yang relative tinggi dan konstan

tinggi pada beberapa bulan pengamatan. Sementara rumput yang diberikan adalah rumput odot yang ditanam pada lahan tertentu yang tidak ada ternak domba yang berkeliaran/merumput di lahan tersebut. Hasil pengamatan di lokasi lahan rumput diketahui bahwa rumput odot dipupuk dengan kotoran domba segar tanpa dikomposkan. Dengan demikian rumput yang diberikan adalah sudah dapat dipastikan terinfestasi larva infektif cacing Nematoda sehingga infestasi cacing pada domba konstan pada tingkat infestasi sedang-tinggi. Menurut Sudrajat (1991), bahwa telur cacing yang keluar bersama feses akan berkembang di bawah pengaruh kelembapan, suhu yang cocok untuk perkembangan telur, dan tersedianya oksigen.

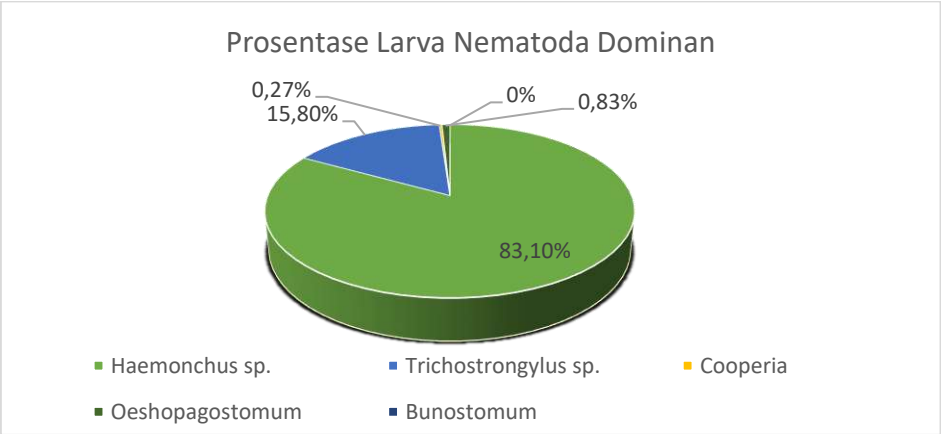
Walaupun tingkat infestasi nematode sedang-tinggi tetapi kondisi hewan dalam keadaaan sehat tanpa gejala penyakit. Hal ini disebakan oleh nutrisi yang diberikan pada domba adalah relatif baik. Di samping rumput odot, domba juga diberikan ampas tahu. Kondisi demikian tentu berpengaruh terhadap daya tahan ternak terhadap infestasi parasit. Nutrisi memegang peranan yang besar sehingga ternak mampu mengurangi dampak akibat internal parasit. Sehingga maslah domba di peternakan ini adalah bukan karena domba sakit akibat kecacingan tetapi pertumbuhan/pertambahan berat badan domba yang tidak optimal dengan pakan yang cukup. Menurut Besier et al. (2016) Gejala klinis bisa jadi tidak terlihat jelas kecuali saat jumlah larva yang termakan atau jumlah cacing meningkat di saat status nutrisi hewan tersebut menurun sehingga menurunkan toleransi inang terhadap efek patogenik infeksi haemonchus berkurang. Gejala klinis yang dapat teramati adalah malnutrisi dan menurunnya produksi susu dan daging.

Infestasi cacing trematoda (Fasciola dan Paramphistomum) kemungkinan disebabkan adanya vektor siput Lymnea yang mengkontaminasi rumput karena air peningkatan kejadian infeksi Fasciola pada domba telah dicatat selama beberapa dekade terakhir (Martínez et al. 2013; Olsen et al. 2015) dan telah dikaitkan dengan perubahan iklim global (Bosco et al, 2015) dan perubahan dalam sistem irigasi, mendukung siklus hidup vektor lymnaeid. Sedangkan untuk infestasi cacing cestoda kemungkinan disebabkan oleh adanya tungau pada rumput antara lain genus galumna dan oribatida pada rumput sebagai inang perantara yang termakan domba. Menurut Elliot et al 1986 bahwa infeksi *M. expansa* umumnya tidak berbahaya.

GENUS LARVA CACING NEMATODA YANG DOMINAN MENGINFESTASI DOMBA DI KELOMPOK TERNAK BINA MANDIRI

Untuk mengetahui genus cacing nematoda yang dominan pada domba dilakukan pemupukan larva cacing nematode. Hasil pemeriksaan larva cacing nematoda dari pemupukan larva diketahui bahwa genus cacing yang menginfestasi domba-domba di kelompok ternak ini berturut turut dari yang paling dominan adalah *Haemonchus* sp. (83.10%), Trichostrongylus (15.8%), Oesophagostomum (0.83%) dan Cooperia (0%) (Gambar-3).

Cacing *Haemonchus contortus* merupakan cacing dominan pada domba di peternakan ini. *Haemonchus contortus* adalah penghisap darah yang rakus, pada infeksi yang akut, setiap cacing dapat menghisap darah 0,049 ml/hari (Partodiharjo dan Suryadi, 1998). Dengan demikian infestasi cacing ini pada intensitas sedang dan tinggi akan sangat mengganggu produksi dan produktifitas dan perlu untuk dikendalikan. Dari segi populasi, cacing ini dominan sepanjang tahun. Pengendalian penyakit akibat parasit ini sangat diperlukan dalam upaya meningkatkan produktivitas dan itensifikasi peternakan domba kambing (Fiscer dkk., 1992)



Gambar 3. Prosentase larva yang menginfestasi domba di kelompok ternak bina mandiri

HASIL PEMERIKSAAN RESISTENSI NEMATODA PADA DOMBA KELOMPOK TERNAK BINA MANDIRI DENGAN METODE FECRT

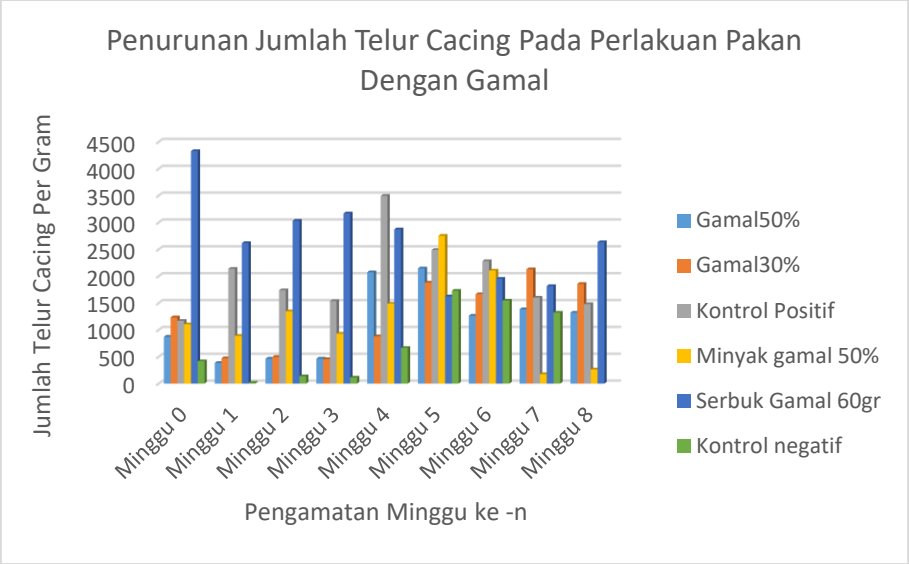
Pemeriksaan feses domba kelompok ternak Bina Mandiri Cikeusal terhadap kemungkian adanya populasi cacing resistensi Benzimidazole dengan metode FECRT menunjukkan hasil bahwa domba pada kelompok ternak ini cenderung peka (tidak resisten) yaitu dengan efikasi 96% Menurut Dobson et al. 2012 and Torgerson et al 2014 bahwa efikasi obat dikalsifikasikan sebagai kategori “berkurang” jika FECR <95% dan batas bawah (LOW LIMIT) 95% tingkat kepercayaan <90%; kategori “suspect” jika FECR<95% dan LL<90% dan kategori Normal jika FECR ≥ 95% dan LL ≥90%

DOMBA DENGAN SUPLEMENTASI PAKAN BERBAGAI DOSIS DAN SEDIAAN BERBASIS DAUN GAMAL

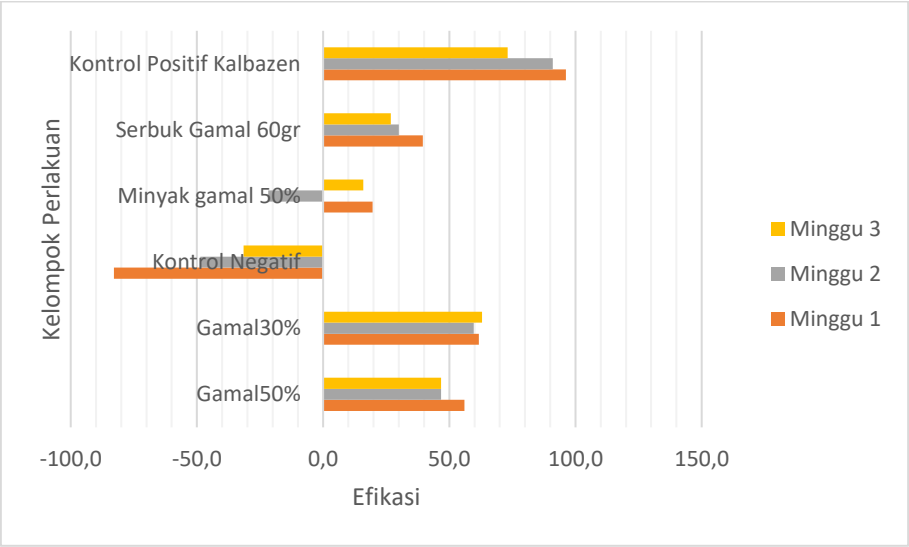
Gamal atau *Gliricidia sepium* adalah tanaman *legiuminosa* yang dapat tumbuh dengan cepat di daerah tropis, dapat tumbuh di berbagai macam tipe tanah dan pH rendah sampe tinggi (4,5-6,9) serta tahan terhadap curah hujan yang rendah sampe tinggi (50-100mm/bln). Sebagai hijauan pakan ternak ruminansia keberadaan nya cukup potensial, tetapi belum banyak peternak yang memanfaatkan nya dengan alasan ternak tidak menyukai karena bau spesifik. Untuk mengatasi bau yang spesifik tersebut kita dapat mengatasinya dengan pelayuan Di samping juga dapat dikeringkan untuk selanjutnya dibuat serbuk gamal sebagai

campuran pakan/konsentrat domba. Membiasakan ternak dengan gamal dapat dilakukan dengan meningkatkan pemberian hijauan gamal tersebut secara bertahap hingga ternak menjadi terbiasa.

Hasil pengamatan domba yang diberi perlakuan pakan daun gamal menunjukkan hasil yang bervariasi. Hasil pengamatan epg setiap minggunya terhadap penurunan jumlah telur cacing nematode per gram feses pada awal sebelum perlakuan dan setelah perlakuan berbagai sediaan daun gamal pada pakan menunjukkan hasil bahwa daun gamal berpotensi sebagai hijauan yang mengandung zat bioaktif anthelmentika (Gambar-4).



Gambar 4. Penurunan egg per gram (epg) feses pada perlakuan pakan dengan suplementasi berbagai sediaan daun gamal



Gambar 5. Efikasi zat bioaktif daun gamal dengan berbagai sediaan pada cacing nematoda domba secara invivo

Pengamatan pada domba yang diberi perlakuan pakan daun gamal segar 50% Hijauan Pakan Ternak (HPT) selama 21 hari menunjukkan hasil bahwa 1 minggu setelah perlakuan

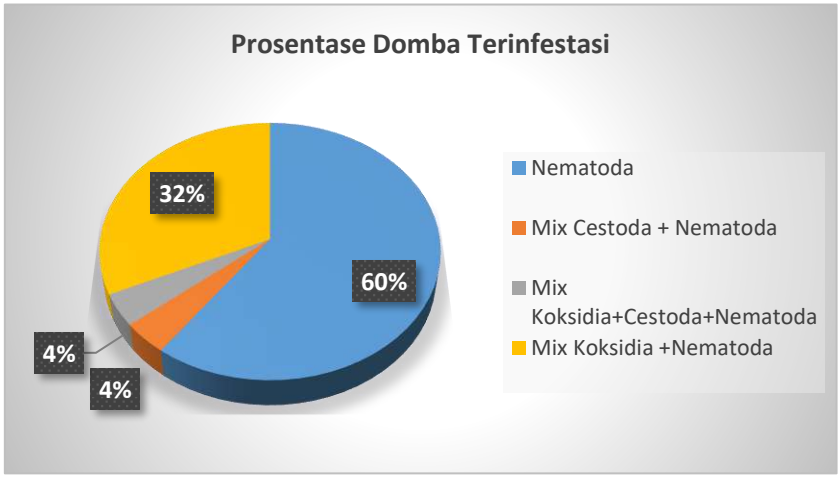
menunjukkan adanya penurunan jumlah epg dari 872 epg (Infestasi sedang) menjadi 384 epg (infestasi rendah) dan tetap dipertahankan infestasi rendah sampai dengan minggu ke 3 (21 hari) dengan rata-rata efikasi 47-55% pada pengamatan setiap minggu selama 3 minggu (Gambar 4 dan 5). Sedangkan Pada minggu ke-4 setelah daun gamal tidak diberikan lagi menunjukkan bahwa infestasi cacing mengalami peningkatan menuju infestasi tinggi dan dipertahankan tetap tinggi sampai dengan akhir pengamatan pada minggu ke 8 (Gambar 4). Hasil yang serupa ditemukan pada domba yang diberi daun gamal segar 30% HPT yaitu penurunan epg terjadi pada minggu pertama pelakuan yaitu dari 1232 epg (infeksi tinggi) menjadi 472 epg (infestasi rendah) dan dipertahankan rendah sampai dengan minggu ke-3 dengan rata –rata efikasi sebesar 59-63%. Sedangkan untuk perlakuan campuran pakan dengan serbuk gamal 60 gram selama 21 hari menunjukkan hasil adanya penurunan epg yaitu dengan efikasi 26-39% dan ekstrak minyak gamal 50% yang diberikan 5 kali dengan interval 3 hari menunjukkan efikasi yang kurang konsisten yaitu antara 15-20%. Kontrol kalbazen mempunyai efikasi 96%. Sedangkan domba kontrol negatif (tidak diobat) menunjukkan peningkatan epg yang sangat tinggi antara 30% sampai dengan lebih dari 100% pada akhir pengamatan (8 minggu). Peningkatan epg pada semua perlakuan menunjukkan pola yang serupa yaitu epg akan mengalami peningkatan setelah pemberian daun gamal diberhentikan. Dari 5 perlakuan yang diuji cobakan hasil terbaik berdasarkan efikasi tertinggi yaitu berturut-turut adalah Kontrol positif Kalbazen (91-96%) >Daun gamal 30% (59-63%)>daun gamal 50% (47- 55%) >serbuk gamal 50% (26-39%) >minyak gamal 50% (15-20%). Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa daun gamal berpotensi sebagai HPT dengan bioaktif anthelmentika. Pemberian daun gamal dapat menurunkan kecacingan dengan tingkat infestasi sedang/tinggi menjadi rendah namun tidak dapat mengeliminasi cacing secara tuntas seperti obat kimia (Kalbazen). Pemberian daun gamal ini dapat digunakan untuk pengendalian kasus kecacingan dalam artian jika domba terinfestasi cacing dengan intensitas tinggi perlu diobat cacing pada waktu yang tepat selanjutnya diberikan suplementasi daun gamal 30-50% HPT untuk mempertahankan infestasi pada derajat rendah agar infestasi kecacingan tidak menghambat produktivitas. Hasil ini sangat cocok diimplementasikan pada kelompok ternak Bina Mandiri Cikeusal yang merupakan kelompok ternak pembibitan. Karena kondisi domba yang sebagian besar bunting dengan infestasi cacing nematode yang tinggi sementara tidak dapat diberikan anthelmentika untuk mengatasinya. Sehingga pemberian daun gamal sebagai HPT dapat sebagai solusi yang sangat baik untuk menurunkan infestasi kecacingan tanpa anthelmentika. Sehingga diharapkan intensitas kecacingan pada domba bunting dapat dipertahankan rendah sehingga tidak mengganggu pertumbuhan janin.

Menurut Sawitri 2017 daun Gamal merupakan masalah satu tanaman yang mengandung bioaktif anthelmentika antara lain mengandung Tanin, flavonoid, steroid dan alkaloid. Sebagai anthelmintik tanin pada tanaman bekerja dengan merusak mikrovili (Hadili,

2013), merusak tegumen (Ridwan dkk., 2010), dan memiliki aktivitas ovisidal (Tiwow dkk., 2011). Tarmudji (2004) dan Parvathy et al. (2012) menyatakan bahwa daya anthelminthic senyawa alkaloid melalui mekanisme toksisitas akut dengan menghambat sistem syaraf pusat cacing yang menyebabkan paralisa otot cacing. Senyawa alkaloid juga dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian larva cacing karena asupan energy yang diperlukan kurang (Wilar et al. 2014). Senyawa flavonoid mempunyai efek farmakologi yaitu menyebabkan penurunan permeabilitas dan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga menyebabkan gangguan sirkulasi oksigen dan zat makanan untuk kelangsungan hidup cacing.

HASIL PEMERIKSAAN TINGKAT INFESTASI CACING PADA DOMBA DI KELOMPOK TERNAK KARYA TANI KEC. ANYER

Hasil pemeriksaan fisik domba-domba di kelompok tani Karya Tani pada awal penelitian dilakukan pada tanggal 28 September 2021 secara fisik tampak sehat Pengambilan feses domba dilakukan melihat tingkat infestasi kecacingan di lokasi ini. Domba yang yang digunakan untuk percontohan green consentrat adalah domba garut jantan umur 5-8 bulan. Hasil pemeriksaan feses pada 30 ekor domba garut pada pra penelitian ini diketahui bahwa semua domba yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah 100% domba terinfestasi cacing baik infestasi tunggal atau campuran (mix infeksi) nematoda, cestoda dan koksidia dengan tingkat infestasi yang bervariasi. Hasil ini yang akan ditindaklanjuti dengan pemberian pakan silase dan green konsentrat yang tinggi protein. Dengan pemberian pakan ini diharapkan pemberian pakan lebih efisien dengan pertumbuhan/pertambahan bobot badan yang lebih optimal serta masalah kecacingan bisa teratasi karena domba tidak diberikan rumput lapangan. Berikut adalah tingkat infestasi cacing pada domba-domba di kelompok tani Karya Tani kec. Anyer (Gambar-6).

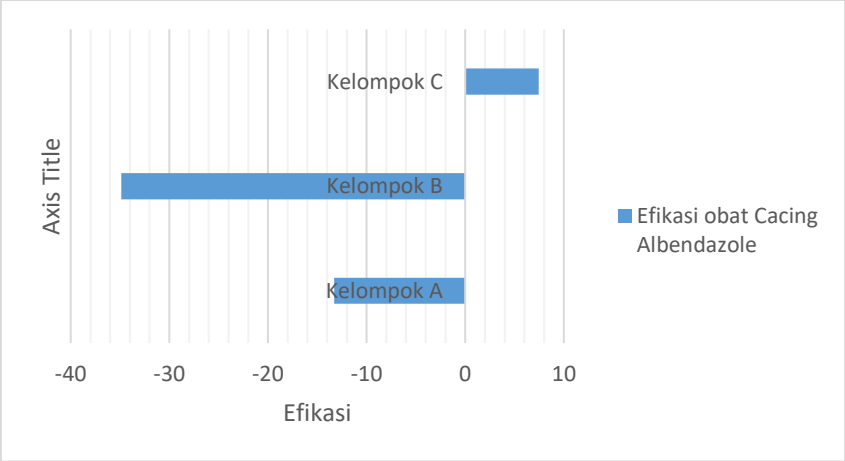


Gambar 6. Prosentase domba terinfestasi Cacing dan Koksidia di kelompok Tani Karya Tani Kec. Anyer

Sebanyak 60% domba terinfestasi nematoda, 32% mix infeksi nematode dan koksidia, 4% mix infeksi nematode dan cestoda dan 4% mix infeksi koksidia, nematoda dan cestoda. Cacing dari kelas Nematoda dominan di lokasi ini. Infestasi Koksidia dan cestoda dalam tingkat yang rendah sehingga penganggulangan cacing difokuskan pada pengendalian cacing nematoda.

HASIL PEMERIKSAAN RESISTENSI NEMATODA PADA DOMBA KELOMPOK KARYA TANI DENGAN METODE FECRT

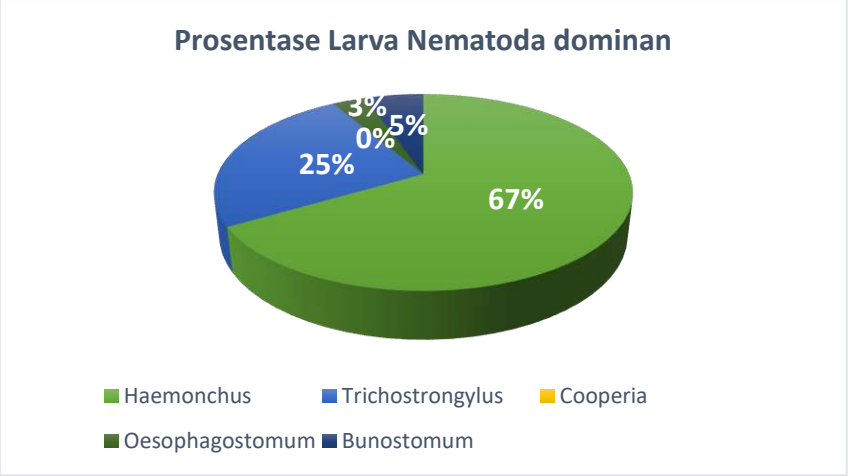
Hasil pemeriksaan resistensi nematode pada 15 ekor domba di kelompok Karya tani ini dengan metode FECRT menunjukkan bahwa efikasi obat cacing Albendazole pada domba adalah sangat rendah kurang dari 10%. Hasil ini ada kemungkinan peternak tidak memberikan obat dengan dosis dan cara aplikasi yang tepat. Kemungkian adanya resisensi benzimidazole di lokasi ini sedang ditelusuri dengan melakukan amplifikasi gen B tubulin isotype-1. Untuk mengatasi kejadian ini peternak diajarkan bagaimana cara pemberian obat cacing yang benar dengan dosis yang tepat sehingga mendapatkan hasil yang optimal.



Gambar 7. Efikasi anthelmentika pada domba di kelompok Karya Tani, Cikeusal

GENUS LARVA CACING NEMATODA YANG DOMINAN MENGINFESTASI DOMBA DI KELOMPOK TERNAK KARYA TANI

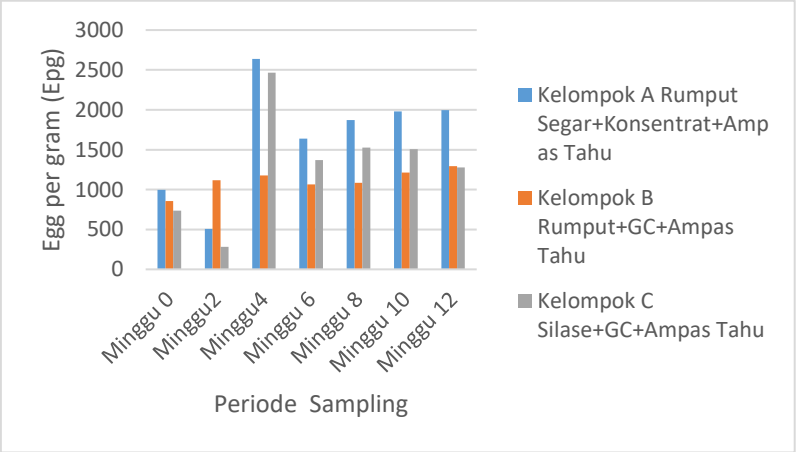
Hasil pemeriksaan larva cacing nematoda dari pemupukan larva diketahui bahwa genus cacing yang menginfestasi domba-domba di kelompok ternak ini berturut turut dari yang paling dominan adalah *Haemonchus* sp. (67%), Trichostrongylus (25%), Oesophagostomum (3%); Cooperia (0%) dan Bunostomum 5%. (Gambar-7).



Gambar 7. Prosentase larva yang menginfestasi domba di kelompok ternak karya tani

HASIL PEMERIKSAAN CACING DOMBA KELOMPOK TANI KARYA TANI KEC, ANYER YANG DIBERI BERBAGAI PERLAKUAN PAKAN

Hasil pemeriksaan telur cacing nematoda pada domba di kelompok Karya Tani, Kec. Anyer menunjukksn bahwa pemberian pakan green konsentrat belum dapat mempertahankan infestasi kecacingan yang semula pada infestasi sedang dipertahankan pada level yang sama. Ada kemungkinan disebabkan karena kondisi kandang yang agak lembap atau terjadinya kontaminasi dengan rumput lapangan antar perlakuan. Namun demikian hasil perlakuan pakan pada ketiga kelompok menunjukkan hasil yang nyata dalam meningkatkan berat badan. Menurut Besier et al. (2016) Gejala klinis bisa tidak terlihat jelas kecuali saat jumlah cacing meningkat di saat status nutrisi hewan tersebut menurun sehingga menurunkan toleransi inang terhadap efek patogenik infeksi nematoda. Gejala klinis yang umumnya teramati adalah malnutrisi dan menurunnya produksi susu dan daging. Kondisi ini akan lebih dioptimalkan dengan pemberian obat cacing pada domba sebelum diberi pakan green consentrat dan silase. Sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan.



Gambar-8. EPG feses domba yang diberi berbagai perlakuan pakan di kelompok Karya Tani, Kec. Anyer

III. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

- Daun gamal dengan berbagai sediaan baik serbuk, ekstrak minyak maupun daun segar yang dilayukan mempunyai potensi yang baik sebagai tanaman dengan bioaktif anthelmentika.
- Pemberian daun gamal segar yang dilayukan sebagai campuran pakan sebanyak 30-50% HPT selama 21 hari menunjukkan hasil yang paling baik dibandingkan sediaan serbuk dan ekstrak minyak yaitu dengan efikasi sebesar 47-63%.
- Efek anthelmentika daun gamal dapat menghambat /menurunkan produksi telur cacing nematoda pada domba yang terinfestasi nematoda dengan intensitas sedang/tinggi menjadi rendah dan mempertahankan infestasi nematode dengan intensitas rendah tetap rendah.
- Pemberian pakan daun gamal ini penting untuk Induk bunting yang tidak dapat diberikan anthelmentika agar pertumbuhan janin tetap optimal karena intensitas cacing induk bunting dapat dikendalikan tetap rendah.
- Daun gamal tidak dapat mengeliminasi cacing nematode secara tuntas seperti obat kimia sehingga pemberian daun gamal ditujukan untuk pengendalian kecacingan.
- Pemberian daun gamal 30-50% HPT perlu dikombinasi dengan pemberian obat cacing pada waktu dan dosis yang tepat untuk efisiensi pengobatan dengan hasil yang optimal.

SARAN

Untuk mengatasi Kecacingan pada domba di kelompok ternak dengan pemeliharaan intensif perlu dilakukan hal sebagai berikut:

- Pemberian daun gamal 30-50% HPT.
- Rumput diarit dari tempat di mana ternak tidak digembalakan
- Rumput diarit: siang 10.00 -15.00.
- Rumput diarit dari padang rumput yang kering
- Air minum dari sumber air bersih (tidak kontaminasi siput untuk mencegah infestasi cacing trematoda)
- Kebersihan kandang dijaga
- Domba rutin dimandikan
- Pemupukan lahan rumput dengan pupuk kandang **yang sudah dikomposkan**.
- Penyemprotan lahan rumput dengan insektisida untuk memberantas tungau sebagai vektor cacing cestoda
- Pengobatan cacing dilakukan pada saat yang tepat yaitu anak lepas sapih (umur 4 bulan), Pejantan muda umur 1 tahun, betina sebelum dikawinkan dan selanjutnya

hewan diberi pakan gamal 30-50% HPT untuk menjaga intensitas kecacingan tetap rendah sepanjang tahun.

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2014. Banten Dalam Angka 2013. Badan Pusat Statistik Provinsi Banten, Serang.

Amarante AFT, Amarante MRV. 2016. Advances in the diagnosis of the gastrointestinal nematode infections in ruminants. Review artikel. Braz J Vet Res Anim Sci. São Paulo, v. 53, n. 2, p. 127-137, 2016 DOI: 10.11606/issn.1678-4456. v53i2p127-137.

Wardhana AH, Manurung J, Iskandar T. 2006. Skabies: Tantangan penyakit zoonosis masa kini dan masa datang. Wartazoa. 16(1):40-52.

Beriajaya, Haryuningtyas D, Grayz GD. 2002. Kejadian resistensi terhadap antelmintik pada domba dan kambing di Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Yogyakarta. Prosiding Seminar Nosional Teknologi Peternakan dan Veteriner.Ciawi, Bogor.

Beriajaya. 2005. Gastrointestinal Nematode Infections on Sheeo and Goats in West Java, Indonesia. JITV. 10(4):293-304.

Boomker J. 2013. Helminth infections: Domestic ruminants. Univ Pretoria (Fac VetMed), Afrivet, OER Africa (An iniciative of Saide), and OIE (OIE collaborating center for training in integrated livestock and wildlife health and Management).

Brown G, Coleman G, Constantinoiu C, Gasser R, Holyoake P, Hobbs R, Lymbery A, O'Handley R, Phalen D, Pomroy W, Rothwell J, Sangster N, Slapeta J, Thompson A, Traub R, Woodgate R. 2015. Australasian animal parasites. Inside and out. Editors Ian Beveridge, David Emery. Copyright © 2014 The Australian Society for Parasitology Inc: ISBN 978-0-646-93560-7.

Darmawi, Hambal M, Estuningsih SE. 2007. Produksi, Aplikasi, dan Evaluasi Imunoglobulin Yolk Antiidiotipe *Fasciola gigantica* Sebagai Kandidat Vaksin Terhadap Fasciolosis Pada Domba. Laporan Akhir Pelaksanaan Riset Insentif. Kementerian Negara Riset dan Teknologi Republik Indonesia.

Dobson RJ, Hosking BC, Jacobson CL, Cotter JL, Besier RB, Stein PA, et al. 2012.Preserving new anthelmintics: a simple method for estimating faecal egg count reduction test (FECRT) confdence limits when efcacy and/or nematode aggregation is high. Vet Parasitol. 186:79–92. 22.

Dzulzila Z, Izranuddin MJ. 2004. Penggunaan teknologi terkini dalam ternakan kambing jermasia. Minda Keluaran Julai. Bilangan PP5250/7/2002.

Elliott DC. (1986). "Tapeworm (*Moniezia expansa*) and its effect on sheep production: the evidence reviewed". New Zealand Veterinary Journal. 34(5):61–5.doi:10.1080/00480169.1986.35289. PMID16031272

Estuningsih SE, Adiwinata G, Widjajanti S, Piedrafita D. 1997. Evaluation of Antigens of *Fasciola gigantica* as Vaccines Against Tropical Fasciolosis in Cattle. Int J Par. 27:1419- 428.

Georgi JR. 1980. Parasitology for Veterinarians. 3rd edition. W.B. Saunders co. Philadelphia, London, Toronto. 460pp.

González-Warleta M, Lladosa S, Castro-Hermida JA. Martínez-Ibeas AM, Conesa D, Muñoz F, LópezQuílez A, Manga-González Y, Mezo M. (2013) Bovine paramphistomosis in Galicia (Spain): Prevalence, intensity, aetiology and geospatial distribution of the infection. Vet Parasitol. 191(3-4):252-263.

Hansen J, Perry B. 1994. The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. International Laboratory for Research on Animal Diseases Nairobi, Kenya. © ILRAD 1994. Published by the International Laboratory for Research on Animal Diseases, P.O. Box 30709, Nairobi, Kenya. ISBN 92-9055-703-1

Hartati N. 2001. Studi Kasus Skabies Pada Kambing Di Kelompok Peternak Kambing Simpay Tampomas Sumedang - Jawa Barat. Thesis. IPB. http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/22888

Haryuningtyas, Beriajaya. 2002. Metode Deteksi Resistensi terhadap Antelmintik pada Domba dan Kambing. Wartazoa. 12 No. 2 Th. 2002. pp. 72 -79

Jabbar A, Campbell AJD, Charles JA, Gasser RB. (2013). First report of anthelmintic resistance in *Haemonchus contortus* in alpacas in Australia. Parasites & vectors. 6(1):243. doi:10.1186/1756-3305-6-243

Jackson F, Bartley D, Bartley Y, Kenyon F. 2009. Worm control in sheep in the future. Small Rumin Res. 86:40-45.

Martínez-Valladares M, Robles-Pérez D, Martínez-Pérez JM, Cordero-Pérez C, Famularo Mdel R, Fernández-Pato N, et al. 2013. Prevalence of gastrointestinal nematodes and Fasciola hepatica in sheep in the northwest of Spain: relation to climatic conditions and/or man-made environmental modifications. Parasit Vectors. 6:282.

Meloa ACFL, Bevilaquaa CML, Reisa IF, De Oliveira Sales R. 2014. Risk Faktor of the Benzimidazole resistance Development in Small Ruminants from Brazilian Northeast semi-Arid Area. Rev Bras Parasitol-Vet. 23(2).

Menteri Pertanian RI. 2013. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 4026/Kpts./OT.140/3/2013, Tentang Penetapan Jenis Penyakit Hewan Menular Strategis. Kementerian Pertanian. Jakarta.

Mounsey KE. 2007. Molecular mechanisms of emerging ivermectin resistance in scabies mites from northern Australia. *Student thesis: Doctor of Philosophy (PhD) – CDU.*

Nabukenya I, Rubaire-Akiiki C, Olila D, Muhangi D, Höglund J. 2014. Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes ingoats and evaluation of FAMACHA diagnostic marker in Uganda. Vet Parasitol. 205:666–675.

Odoi A, Gathuma JM, Gachuiri CK, Omore A. 2007. Risk factors of gastrointestinal nematode parasite infections in small ruminants kept in smallholder mixed farms in Kenya. BMC Vet.Res. 2007, 3:6. http://www.biomedcentral.com/1746-6148/3/6. Tanggal akses 10/2/2015

Olsen A, Frankena K, Bødker R, Toft N, Thamsborg SM, Enemark HL, et al. Prevalence, risk factors and spatial analysis of liver fluke infections in Danish cattle herds. Parasit Vectors. 2015; 8:160.

Papadopoulos E. 2008. Anthelmintic resistance in sheep nematodes. Small Rum.Res. 76:99-103.

Papadopoulos E, Gallidis E, Ptochos S. 2012. Anthelmintic resistance in sheep in Europe: A selected review. Vet Parasitol. 189:85-88.

Waller PJ, Chandrawathani P. 2005b. Haemonchus contortus: Parasite problem No. 1 from Tropics - Polar Circle. Problems and prospects for control based on epidemiology. Tropical Biomedicine. 22(2):131-137 (2005).

Prichard RK. 2001. Genetic variability following selection of Haemonchus contortus with anthelmintics. Trends in Parasitol. 17:445-453.

Purwanta, Ismaya NRP, Burhan. 2006. Penyakit cacing hati (fascioliasis) pada sapi bali di perusahaan daerah rumah potong hewan (RPH) kota Makassar. J Agrisistem. 2 (2).

Reinecke RK. 1983. Veterinary Helminthology. Butterworths. Durban/Pretoria. 392 pp.

Roberts JA, Fernando ST. 1990, 'The significance of the gastro-intestinal parasites of Asian buffalo in Sri Lanka', Vet Res Comm. 14, pp. 481-488, doi: 10.1007/BF00367060.

Roberts JA. 1990a. 'The egg production of *Toxocara vitulorum* in Asian buffalo (*Bubalus bubalis*)'. Vet Parasitol. 37:113-120.

Roberts JA. 1990b, 'The life cycle of *Toxocara vitulorum* in Asian buffalo (*Bubalus bubalis*)', Int J Parasitol. 20:833-840.

Roberts JA, Fernando ST, Sivanathan S. 1990, '*Toxocara vitulorum* in the milk of buffalo *(Bubalus bubalis)* cows. Res Vet Sci. 49:289-291.

Roos MH, Otsen M, Hoekstra R, Veenstra JG, Lenstra JA. (2004). Genetic analysis of inbreeding of two strains of the parasitic nematode *Haemonchus contortus.* Int J Parasitol. 34:109-115.

Sangster NC. 1999. Anthelmintic resistance: Past, present and future. Int J Parasitol. 29:115-124.

Sawitri DH, Dewi DA, Ekawasti F, Wardhana AH. 2017. (Unpublished). Pengembangan Tanaman Herbal Sebagai Obat Cacing Nematoda pada Domba. Laporan APBN 2017. Balai Besar Penelitian Veteriner.

Sawitri DH, Yuningsih. 2020. Ekstrak Minyak Kelapa Daun Gamal (Gliricidia sepium) Sebagai Akarisida Botani untuk Skabies pada Kambing. Jurnal Veteriner. 21(4):617-628.

Sayuti L. 2007. Kejadian infeksi cacing hati (*Fasciola* sp.) pada sapi Bali di Kabupaten Karangasem, Bali. [Skripsi] Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.

Siagian V. 2014. Sistem Usaha Ternak Domba di Desa Juhut Di Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 24 Mei 2014 ISBN 978-602-70530-0-7. hlm. 570-576.

Sudrajat S. (1991). Epidemiologi Penyakit Hewan, cetakan pertama, Direktorat Bina Kesehatan Hewan, Direktorat Jenderal Peternakan Departemen Pertanian, Jakarta. hlm. 169-171.

Sunderkötter C, Aebischer A, Neufeld M, Löser C, Kreuter A, Bialek R, Hamm H, Feldmeier H. 2018. Increase of scabies in Germany and development of resistant mites? Evidence and consequences.

Soulsby EJ. (1974). Helminths, Arthropods and Protozoa of Domestic Animals. Baltimore (US): Williams & Wilkins. p. 64-75.

Taylor MA, RL Coop, RL Wall. 2016 Veterinary Parasitology. 4th ed. Wiley Blackwell. ISBN 978-0-470-67162-7

Torgerson PR, Paul M, Furrer R. 2014. Evaluating faecal egg count reduction using a specifcally designed package “eggCounts: in R and a user friendly web interface. Int J Parasitol. 44:299-303.

Whitlock JH. 1960. Diagnosis of veterinary parasitisms. Philadelphia (US): Lea and Febiger. 236pp.

Lampiran-1. Persiapan Dan Pengambilan sampel feses Domba Perlakuan Di Kelompok Ternak Bina Mandiri Cikeusal

Lampiran 2. Pembuatan Ekstrak Minyak Gamal dan serbuk Gamal di Laboratorium BB Litvet

Lampiran 3. Domba Perlakuan Suplementasi Daun Gamal di kelompok Ternak Bina

Lampiran 4. Pemeriksaan Sampel Di laboratorium Parasitologi BB Litvet

Lampiran 5. Pengambilan Sampel Feses dan Pembagian Minyak Gamal di Kelompok Karya Tani, Kec. Anyer

Lampiran 6. Bimtek Penanggulangan Kecacingan; Praktek Pembuatan Minyak Gamal dan Pembagian Minyak Gamal di Kelompok Bina Mandiri, Cikeusal dan Karya Tani Anyer

Lampiran 7. Bantuan Obat Hewan Di Kelompok Ternak Bina Mandir

Pengembangan Mesin Produksi Pakan Ternak Domba Berbasis Sumber Daya Lokal di Banten

Suparlan[1], Astu Unadi[1], Anjar Suprapto[1], M.J. Tjaturetna Budiastuti[1], Elita Rahmarestia, Yanyan Achmad Hoesen[1], Sulha Pangaribuan[1], Mulyani[1], Adji Parikesit[1], Arif Samudiantono[1], Rudi Hermawan[1], Wisri Puastuti[2], Wagimin[1], Wayan Suarnida[1], Suharno[1], M. Ichsan, Tukiman[1]

[1]Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
[2]Balai Penelitian Ternak
e-mail: suparlan@pertanian.go.id

Ringkasan

Untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak secara mandiri di tingkat peternak maka perlu upaya pemanfaatan limbah tanaman pangan untuk dijadikan bahan pakan ternak. Salah satu limbah tanaman pangan yang potensial untuk dijadikan pakan ternak adalah tanaman jagung, mengingat tanaman jagung cukup luas dan limbah tanamannya belum banyak dimanfaatkan. Untuk meningkatkan produktivitas ternak di tingkat kelompok peternak perlu dikembangkan pakan ternak secara mandiri berbasis sumber daya lokal seperti limbah tanaman jagung, legume dan hijauan lainnya. Oleh karena itu perlu dikembangkan unit mesin produksi pengolahan pakan ternak ruminansia kecil pada skala menengah (kelompok tani), yang dapat mengolah limbah tanaman menjadi pakan yang bergizi seperti silase dan pakan konsentrat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan mesin pengolahan pakan ternak domba untuk mendukung pengembangan domba dan kemandirian pakan berbasis sumberdaya lokal secara berkelanjutan dan terintegrasi dengan sistem usaha tani tanaman jagung dan ternak guna meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Pengembangan prototipe mesin pengolahan pakan ternak domba berbasis sumber daya lokal di Banten telah selesai dilaksanakan dan ditempatkan di lokasi RPIK, tepatnya di kelompok tani Karya Tani, di Desa Mekarsari, Kec Anyer, Kab Serang, Banten. Prototipe mesin yang telah dikembangkan terdiri dari prototipe mesin pencacah hijauan pakan ternak (chopper), mesin penggiling tipe pemukul (hammer mill), dan mesin pencampur bahan baku pakan konsentrat (mixer). Secara fisik pelaksanaan kegiatan pengembangan mesin pengolahan pakan ternak telah mencapai 100%, dengan realisasi keuangan mencapai sekitar 98% dari total pagu anggaran yang tersedia.

Hasil uji kinerja mesin pencacah (chopper) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin sebesar 1743.9 kg/jam (input) dan 1238.5 kg/jam (output), dengan panjang hasil cacahan berkisar 1-5 cm. Besarnya konsumsi bahan bakar solar adalah sebesar 1,30 liter/jam. Hasil pengujian mesin penggiling bahan pakan (jagung pipil dan tongkol jagung) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin penggiling dipengaruhi oleh jenis bahan yang digiling. Kapasitas kerja penggilingan jagung pipil dengan menggunakan saringan dengan diameter lubang 3 mm adalah sebesar 377,5 kg/jam, sedangkan kapasitas penggilingan tongkol jagung sebesar 219,6 kg/jam. Besarnya kapasitas kerja mesin penggiling sangat dipengaruhi oleh kadar air bahan. Makin tinggi kadar air jagung makin rendah kapasitas kerja mesin. Konsumsi bahan bakar solar untuk proses pemipilan berkisar 1,10 liter/jam. Hasil uji kinerja mesin pencampur (mixer) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin sebesar 200 - 250 kg/proses. Kapasitas tersebut dipengaruhi oleh bulk density dari masing-masing bahan yang dicampur.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengolahan pakan ternak secara ekonomi menguntungkan, dengan nilai B/C rasio lebih besar dari satu dan lama waktu pengembalian modal (nilai BEP) kurang dari 2 tahun. Nilai B/C rasio untuk mesin pencacah (chopper), mesin penggiling (hammer mill), dan mesin pencamur (mixer) berturut-turut adalah 2,84, 1,92, dan 1,92. Sedangkan nilai BEP untuk masing-masing mesin berturut-turut adalah 0,65, 1,24, dan 1,24 tahun. Besarnya biaya pokok penggunaan mesin pencacah adalah Rp. 53 per kg batang jagung, mesin penggiling (hammer mill) sebesar Rp. 104 per kg bahan jagung pipil kering, dan mesin pencampur sebesar Rp. 52 per kg bahan pakan.

Kata Kunci: Mesin pengolah pakan, Paka lokal, Limbah jagung

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Program swasembada daging merupakan salah satu program pemerintah dalam mengatasi ketahanan pangan. Kebutuhan daging di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan kebutuhan gizi serta perbaikan pendapatan masyarakat. Menurut Sujana (2011) dikatakan terdapat kecenderungan yang nyata bahwa peningkatan pendapatan masyarakat dan tingginya urbanisasi mengakibatkan permintaan daging ternak ruminansia besar dan kecil cenderung terus meningkat. Kebutuhan daging tersebut umumnya masih dipenuhi oleh ternak ruminansia besar yaitu daging sapi. Oleh karena itu ternak domba memiliki peluang untuk dikembangkan guna mencukupi kebutuhan daging di dalam negri.

Domba merupakan salah satu jenis ternak penghasil daging di indonesia yang memiliki keunggulan, diantaranya adalah mudah pemeliharaannya, cepat berkembang biak dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi alam di Indonesia. Domba merupakan ternak ruminansia kecil yang dalam pemeliharaan tidak begitu sulit, hal ini disebabkan karena ternak domba badannya relatif kecil dan cepat dewasa sehingga secara otomatis cukup menguntungkan karena dapat menghasilkan wol dan daging (Murtidjo, 1992).

Konsumen daging domba umumnya adalah para pedagang sate selain petani ternak itu sendiri. Di samping permintaan lokal, reguler, dan nasional, pasar ternak domba masih cukup terbuka untuk negara-negara di Asia Tenggara. Peluang ekspor juga terbuka lebar untuk negara tetangga seperti Malaysia, Brunei Darusalam dan Timur Tengah yang mana setiap tahun mengimpor kambing/domba sebanyak 3 juta ekor (Leo, 2004). Namun demikian sampai saat ini Indonesia belum mampu mengisi peluang ekspor ternak domba atau kambing secara kontinyu, sebab populasi ternak domba dan kambing masih sangat sedikit. Setiap tahunnya sekitar 2,5 juta umat muslim melakukan kurban, maka setidaknya minimal sekitar 1 juta ekor domba atau kambing dibutuhkan untuk kurban, dengan demikian peluang pasar komoditas ternak domba sangat cerah, baik di pasar domestik maupun pasar ekspor (Rusdiana dan Praharini, 2015). Ditinjau dari aspek pengembangannya ternak domba sangat potensial bila diusahakan secara komersial, hal ini disebabkan ternak domba memiliki beberapa kelebihan dan potensi ekonomi yang cukup tinggi bagi kesejahteraan petani.

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan ternak domba antara lain pengusahaan ternak domba saat ini masih didominasi oleh peternakan rakyat dengan skala usaha kecil dan sistem pemeliharaannya masih bersifat tradisional, yaitu untuk manajemen pemberian pakan tidak memperhatikan kesesuaian dengan kebutuhan ternak. Di samping itu, permasalahan yang sering dihadapi para peternak dalam mengembangkan usahanya adalah terkait ketersediaan pakan hijauan yang sering berfluktuasi. Utomo (2003) menyatakan bahwa

pengembangan peternakan mendapatkan kendala pada penyediaan hijauan pakan secara kontinyu sepanjang musim. Pergantian musim dapat menyebabkan ketersediaan pakan akan berfluktuasi, di saat musim penghujan produksi mencukupi bahkan melimpah sementara di musim kemarau produksinya terbatas. Oleh karena itu pakan ternak merupakan salah satu komponen biaya terbesar dalam budi daya ternak termasuk domba.

Untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak secara mandiri di tingkat peternak maka perlu upaya pemanfaatan limbah tanaman pangan untuk dijadikan bahan pakan ternak. Salah satu limbah tanaman pangan yang potensial untuk dijadikan pakan ternak adalah tanaman jagung, mengingat tanaman jagung cukup luas dan limbah tanamannya belum banyak dimanfaatkan. Menurut Basymeleh (2009), limbah jagung meliputi batang 50%, daun 20%, kulit 10% dan tongkol jagung 20% yang merupakan sumber bahan pakan yang cukup potensial karena tersedia sepanjang tahun. Namun limbah jagung memiliki kelemahan apabila langsung digunakan sebagai sumber pakan ternak karena kandungan serat kasarnya yang tinggi terutama selulosa dan lignin sangat sukar dicerna oleh ternak. Oleh karena itu untuk meningkatkan daya cerna dan kandungan nutrisi dari pakan berbasis limbah jagung maka perlu dilakukan pengolahan menjadi silase. Di samping itu untuk mencukupi kebutuhan protein pada pakan ternak perlu dikembangkan pakan konsentrat dengan bahan baku dari sumber daya lokal seperti tanaman legume, tongkol jagung, dedak, bungkil kedelai, dan lain-lain.

Penelitian tentang manfaat pakan ternak berbasis tanaman jagung telah banyak dilakukan dan memberikan hasil yang signifikan dan berpotensi terhadap peningkatan produktivitas ternak dan penyediaan pupuk organik dari kotoran ternak. Teknologi produksi pakan silase dan pakan konsentrat telah dikenal masyarakat, namun masih dilakukan secara manual dalam skala kecil. Sedangkan pengolahan silase dan pakan konsentrat pada usaha peternakan sapi skala besar juga telah dilakukan dengan menggunakan teknologi modern untuk kebutuhan sendiri. Untuk meningkatkan produktivitas ternak di tingkat kelompok peternak perlu dikembangkan pakan ternak secara mandiri berbasis sumber daya lokal seperti limbah tanaman jagung, legume dan hijauan lainnya. Oleh karena itu perlu dikembangkan unit mesin produksi pengolahan pakan ternak ruminansia kecil pada skala menengah (kelompok tani), yang dapat mengolah limbah tanaman menjadi pakan yang bergizi seperti silase dan pakan konsentrat.

1.2. Dasar Pertimbangan

Produksi daging sapi di Indonesia belum mampu memenuhi total kebutuhan daging dalam negeri. Data Kementerian Pertanian, menyebutkan total produksi daging sapi nasional tahun 2018 mencapai sekitar 403.668 ton dengan total kebutuhan mencapai 663.290 ton.

Sehingga pemenuhan kebutuhan daging sapi masyarakat baru 60,9% yang mampu dipenuhi dari peternak sapi lokal. Domba merupakan salah satu jenis ternak penghasil daging di Indonesia yang memiliki keunggulan antara lain mudah pemeliharaannya, cepat berkembang biak, dan memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi alam di Indonesia. Kebutuhan ternak domba juga terus meningkat yang dimanfaatkan sebagai hewan kurban dan juga untuk dikonsumsi sebagai sate kambing. Sehingga ternak domba sangat potensial bila diusahakan secara komersial dan memiliki potensi ekonomi yang cukup tinggi bagi kesejahteraan petani.

Salah satu komponen penting dalam mendukung pengembangan produktivitas ternak adalah dengan pemberian pakan ternak yang memiliki nilai gizi tinggi tapi murah dan tersedia sepanjang musim. Bahan pakan untuk ternak ruminansia dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu hijauan dan konsentrat (pakan tambahan). Untuk mendapatkan hasil produksi yang baik maka kedua macam bahan pakan ini harus diberikan agar kebutuhan ternak akan protein dapat terpenuhi. Campuran hijauan dan konsentrat dengan formula yang sesuai untuk kebutuhan ternak disebut pakan lengkap (*complete feed*). *Complete feed* dapat dibuat dari bahan baku limbah pertanian dan agroindustri masing-masing sebagai hijauan ditambah perlakuan suplementasi bahan-bahan bernilai nutrisi tinggi. Bahan baku yang biasa digunakan untuk pembuatan *complete feed* terdiri dari:

1. Sumber serat kasar (dapat berupa: limbah pertanian sebagai pengganti hijauan atau rumput),
2. Sumber energi (dapat berupa: pollard, dedak padi, bungkil tapioka atau gamblong, tetes atau molasses dan lain-lain),
3. Sumber protein (dapat berupa: Dedak beras, dedak/ jenjet jagung, ampas tahu/ tempe, bungkil kopra, bungkil miyak biji kapok atau klenteng, kulit kopi, kulit kakao dan lain-lain),
4. Sumber mineral (dapat berupa urea, tepung tulang, mineral campuran, garam dapur dan lain-lain).

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan baku pakan ternak baik dalam bentuk silase maupun konsentrat di tingkat kelompok peternak diharapkan dapat mengatasi permasalahan dalam budi daya ternak ruminansia secara komersial di tingkat kelompok peternak. Oleh karena itu perlu dikembangkan unit pengolahan pakan ternak berbasis sumber daya lokal secara efisien dan berkelanjutan dengan dukungan teknologi mekanisasi yang tepat guna dan sesuai dengan kebutuhan peternak dan spesifik lokasi.

Beberapa macam mesin produksi pakan ternak seperti *chopper*, *hammer mill*, *mixer*, mesin pencetak pakan pellet telah dikembangkan dan tersedia di pasaran. Namun pemanfaatan teknologi mesin pakan ternak tersebut secara terintegrasi dan memiliki konfigurasi membentuk pabrik pakan skala kecil menengah yang efisien di tingkat kelompok

peternak belum banyak berkembang. Oleh karena itu guna mendukung pengembangan budi daya ternak domba di tingkat kelompok peternak dan mendukung pengembangan unit produksi pakan ternak guna mencukupi kebutuhan pakan secara mandiri sepanjang tahun, maka diperlukan pengembangan mesin produksi pakan ternak berbasis sumber daya lokal. Dengan adanya pengembangan ternak domba dan teknologi produksi pakan ternak yang modern dan terintegrasi berbasis sumber daya lokal diharapkan dapat mendorong industri peternakan domba di tingkat pedesaan secara berkelanjutan dan industri pakan ternak secara mandiri.

1.3. Tujuan

1.3.1. Jangka pendek

a. Melakukan inventarisasi dan identifikasi kebutuhan teknologi alat dan mesin (alsin) produksi pakan ternak domba berbasis sumber daya lokal di wilayah pengembangan di Banten.
b. Mengembangkan paket mesin produksi pakan ternak domba berbasis limbah produk samping tanaman jagung.
c. Menguji kinerja paket mesin produksi pakan ternak domba
d. Melakukan penerapan dan pendampingan penggunaan paket mesin produksi pakan ternak domba di wilayah pengembangan di Banten.

1.3.2. Jangka panjang

Mengembangkan usaha pabrik pakan ternak domba modern berbasis sumber daya lokal secara berkelanjutan dan terintegrasi dengan sistem usaha tani tanaman jagung dan ternak guna meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani.

1.4. Keluaran

1.4.1. Keluaran jangka pendek

a. Hasil inventarisasi jenis alsin yang sudah ada dan identifikasi kebutuhan teknologi alsin pakan ternak domba di lokasi pengembangan.
b. Prototipe paket mesin produksi pakan ternak domba berbasis limbah tanaman jagung yang terdiri dari (a) mesin pencacah (*chopper*) batang jagung, (b) mesin penghancur (*hammer mill*) bahan baku pakan kering (bijian, legum, tongkol jagung), (c) mesin pencampur (*mixer*) bahan pakan, dan (e) timbangan.
c. Hasil uji kinerja paket mesin produksi pakan ternak domba berbasis limbah tanaman jagung

d. Hasil analisis teknis dan finasial dari penerapan paket mesin produksi pakan ternak berbasis limbah tanaman jagung di tingkat kelompok peternak.

1.4.2. Keluaran jangka panjang

Pabrik pakan ternak domba skala kecil (skala kelompok tani) berbasis produk samping tanaman pangan (jagung) di lokasi pengembangan di Banten.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Potensi Limbah Pertanian di Indonesia

Limbah pertanian di Indonesia tersedia sangat banyak, baik limbah pertanian tanaman pangan (khususnya padi dan jagung) maupun limbah pertanian tanaman perkebunan (kelapa sawit). Data kementerian pertanian tahun 2019 menunjukkan bahwa dengan luas panen padi 15,9 juta ha, akan menghasilkan jerami sekitar 80 juta ton , jagung dengan luas panen 319 507 ha akan menghasilkan biomasa sekitar 6 390 140 ton dan sawit dengan luas tanamman 16.3 juta ha, akan menghasilkan pelepah sawit sekitar 83 juta ton tandan sawit.

Ketersediaan jerami padi di berbagai daerah di Indonesia cukup banyak, bahkan berlimpah saat musim panen padi. Luas panen padi Indonesia tahun 2019 sebesar: 15,955 juta ha, produksi gabah Indonesia sebesar 83,037 juta ton dan jerami diperkirakan sebesar 90 juta ton. Jerami padi mempunyai potensi besar sebagai pakan ternak ruminansia, terutama untuk sumber serat. Namun demimian kualitas gizinya rendah, sehingga kecernaan jerami rendah. Penggilingan padi juga akan menghasilkan dedak sekitar 5% yang merupakan sumber protein yang sangat bagus untuk meningkatkan gizi pakan ternak.

Tabel 1. Kandungan nutrisi limbah jagung

Limbah jagung	Kadar air (%)	Proporsi limbah (% BK)	Protein kasar (%)	Kecernaan BK in vitro (%)	Palatabilitas
Batang	70 – 75	50	3,7	51	rendah
Daun	20 – 25	20	7,0	58	tinggi
Tongkol	50 – 55	20	2,8	60	rendah
Kulit jagung	45 – 50	10	2,8	68	tinggi

Untuk meningkatkan kandungan gizi yang dibutuhkan ternak ruminansia, dilakukan teknik inovasi pada jerami padi. Selain dengan penambahan suplemen, seperti tanaman lgum, dedak, urea dan tetes tebu, perbaikan teknik fermentasi untuk pembuatan silase jerami juga dapat dilakukan untuk meningkatkan tingkat kecernaan dan kandungan gizi pakan berbasis jerami padi.

Limbah dalam bentuk jerami, batang jagung, pelepah pelepah beserta daunnya dan tandan kosong banyak mengandung serat dan energi. Limbah pabrik penggilingan padi akan

menghasilkan dedak dan menir sedangkan dari pabrik pengolahan kelapa sawit berupa bungkil inti sawit, lumpur dan solid (bahan pakan konsentrat) berprotein tinggi yang baik untuk pakan ternak. Untuk mendapatkan hasil produksi yang meningkat maka kedua macam bahan pakan (energy/serat dan protein) harus diberikan secara berimbang agar kebutuhan ternak akan protein dapat terpenuhi. Campuran bahan pakan hijauan dan konsentrat dengan formula yang sesuai untuk kebutuhan sapi dan domba dalam bentuk pakan lengkap (complete feed) telah dihasilkan oleh Badan Litbang Pertanian (Puslitbangnak). Sedangkan beberapa mesin pengolahan pakan seperti pencacah, mencampur pakan dan penggiling bungkil sawit/ hammer mill telah dihasilkan oleh BBP Mektan.

Model pengembangan pabrik pakan mini berbahan dasar limbah pertanian merupakan bagian dari usaha mendukung SITT. Pakan lengkap yang dihasilkan dalam bentuk tidak terfermentasi maupun terfermentasi seperi silase adalah pakan bernilai gizi tinggi, dan diharapkan dapat untuk memenuhi kebutuhan pakan sepanjang musim.

2.2. Mesin Produksi Pakan Ternak Ruminansia

Untuk menyediakan pakan berbahan baku limbah jagung dalam bentuk segar dengan kandungan nutrisi seimbang, biomasa jagung perlu diolah dan ditingkatkan kandungan nutrisinya menjadi pakan lengkap sehingga memenuhi persyaratan untuk pakan ruminansia khususnya sapi dan domba. Dalam skala besar/ekonomi, pengolahan pakan berbahan baku biomasa jagung membutuhkan unit mesin produksi pakan lengkap atau pabrik pakan lengkap. Produk pakan yang dihasilkan dalam bentuk pakan tanpa fermentasi maupun pakan terfermentasi.

Pada umumnya proses pengolahan hasil samping tanaman meliputi: (a) Pengangkutan biomasa baik padi atau jagung dari lapangan ke tempat pengolahan, (b) Pencacahan biomasa, (c) Pembuatan silase, (d) Pambuatan baller, (e) Pencamuran dengan bahan tambah berprotein tinggi (konsentrat, TPT, molases dll), (f) Pengangkutan (g) Pemberian pakan ke ternak. Mesin utama yang dibutuhkan untuk produksi pakan ternak meliputi mesin pengangkut biomasa, mesin pencacah biomasa, mesin pembuat silase dan mesin pencampur (*mixer*).

Di samping pakan lengkap, juga diperlukan mesin pemadat atau penggulung agar jerami kering dapat disimpan dalam waktu yang lama sehingga dapat digunakan sebagai pakan ternak ruminansia sepanjang tahun. Mesin tersebut akan mendukung kegiatan pengembangan bank pakan.

III. Metodologi

3.1. Waktu dan Tempat

Kegiatan perancangan dan fabrikasi prototipe mesin pakan ternak domba dilaksanakan di Laboratorium Perekayasaan BBP Mektan Serpong. Kegiatan penerapan dan pengujian lapang prototipe mesin dilaksanakan di desa Mekar sari, Kecamatan Anyer, Kab. Serang, Provinsi Banten. Keseluruhan kegiatan dilaksanakan dalam kurun waktu bulan Mei sampai dengan Desember 2021.

3.2. Bahan dan Peralatan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian/perekayasaan terdiri dari:

1. Bahan rekayasa mesin yang terdiri dari
   a. Komponen standard untuk pembuatan prototipe *chopper*, *hammer mill, mixer, pelletaizer*, dan timbangan, yaitu komponen yang sudah difabrikasi, sudah jadi tinggal menggunakan dalam rangkaian mesin. Komponen standard antara lain: Engine, motor listrik, bearing, belt dan puli, sprocket dan chain, baut dan mur.
   b. Bahan rekayasa pembuatan prototipe *chopper*, *hammer mill, mixer, pelletaizer*, yaitu bahan yang harus dirubah bentuknya untuk dapat dipasang dalam rangkaian/ unit mesin. Bahan rekayasa pembuatan komponen mesin antara lain: pelat besi/baja/ aluminium, stainless steel, siku baja, stainless steel, as baja/ stainless steel dan lainnya.
   c. Bahan penunjang untuk rekayasa antara lain: mata bor, mata milling, batu gerinda, cat, amplas dan thinner untuk pengecatan.
2. Bahan uji yang digunakan untuk pengujian mesin dalam pembuatan pakan tanpa fermentasi dan dengan fermentasi (silase), bahan bakar minyak (BBM) untuk menggerakkan mesin, serta bahan analisa komposisi nutrisi pakan;
3. Bahan penunjang untuk keperluan pembuatan laporan berupa alat tulis kantor (ATK).

Peralatan bengkel dan uji yang digunakan untuk disain dan fabrikasi mesin serta pengujian mesin produksi pakan terdiri dari:

1. peralatan ukur antara lain : meteran, *vernier caliper*, jangka, dll.
2. mesin perkakas perbengkelan antara lain mesin potong, mesin tekuk, mesin las, mesin gerinda, mesin bubut, mesin milling, dll.
3. peralatan uji terdiri dari meteran, *vernier caliper*, *tachometer* dan *sound level meter*, gelas ukur, alat pengukur kadar air bahan pakan, timbangan, *stopwatch*, dan lain-lain.

3.3. Rancangan Konfigurasi Mesin untuk Pabrik Pakan Ternak Domba

Berdasarkan bahan baku pakan yang tersedia yaitu limbah tanaman jagung dan bahan hijauan lainnya seperti legume, maka dalam kegiatan ini akan dikembangkan paket mesin produksi pakan ternak domba skala kecil (kelompok peternak) berbasis bahan baku lokal antara lain tanaman jagung dan legume. Adapun rancangan konfigurasi mesin produksi pakannya meliputi mesin pencacah (*chopper*) jerami jagung untuk pembuatan silase, mesin penghancur (*hammer mill*) untuk menghancurkan biji-bijian kering, tongkol jagung atau daun legume kering, mesin pencampur (*mixer*) yang berfungsi untuk mencampur bahan pakan konsentrat maupun silase, dan timbangan yang berfungsi untuk menimbang bahan pakan yang akan dicampur. Pengembangan paket mesin produksi pakan ternak domba berbasis tanaman jagung dilaksanakan di desa Mekar Sari, Kecamatan Anyer, Kab. Serang, Provinsi Banten. Adapun pengembangan mesin produksi pakan ternak domba secara terintegrasi akan dilakukan secara bertahab, dengan skala prioritas dan ketersediaan anggaran.

Konfigurasi mesin produksi pakan ternak yang akan dikembangkan di lokasi pengembangan di Banten didasarkan pada beberapa parameter antara lain jumlah ternak domba di lokasi kawasan sebanyak 250 ekor, dengan luas lahan tanaman jagung seluas 50 ha. Untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak domba tersebut dibutuhkan pakan utama sebanyak 1000 kg pakan per hari, dengan asumsi kebutuhan pakan untuk seekor domba per hari rata-rata sebanyak 4 kg, sedangkan pakan konsentrat sebanyak 250 kg/hari, dengan asumsi kebutuhan pakan konsentrat per ekor sebesar 0,5 kg per hari. Dengan jumlah kebutuhan pakan tersebut, maka diperlukan mesin untuk pabrik pakan yang kapasitas outputnya minimal sekitar 200 kg/jam, dengan asumsi jam kerja mesin per hari adalah 5 jam. Oleh karena keterbatasan anggaran, maka untuk tahun 2021 diprioritaskan akan dikembangkan 4 jenis alat dan mesin produksi pakan ternak yaitu:

1. Mesin pencacah (*chopper*) batang jagung dengan kapasitas sebesar 500 kg/jam
2. Mesin penghancur (*hammer mill*) tongkol jagung atau biji-bijian kapasitas 200 kg/jam
3. Mesin pencampur (*mixer*) dengan kapasitas 500 kg/jam
4. Timbangan digital

1. Mesin pencacah biomasa jagung

Mesin pencacah batang tanaman jagung yang akan dikembangkan berdasarkan mesin pencacah yang sudah ada di Indonesia, yang akan disesuaikan dengan kondisi tanaman yang ada dan kebiasaan petani/ kelompok tani setempat. Ada beberapa tipe mesin pencacah batang tanaman jagung yang sudah digunakan untuk industri pakan ternak, baik yang menggunakan pisau pencacah tipe vertikal maupun horisontal. Namun dalam kegiatan ini

akan dikembangkan mesin pencacah batang tanaman jagung dengan menggunakan pisau tipe silinder horisontal seperti terlihat pada Gambar 1 .

Gambar 1. Mesin pencacah batang tanaman jagung tipe silinder

Mesin pencacah tipe silinder mempunyai pisau yang dipasang pada kerangka berbentuk silinder dan jumlah pisaunya lebih banyak. Arah pengumpanan batang tanaman jagung tegak lurus dengan poros silinder pencacah (*centrifugal*). Hasil cacahan pada umumnya dilempar tegak lurus dengan poros silinder pencacah. Untuk kapasitas besar pada umumnya mesin ini dilengkapi dengan *feed roller* dan *belt conveyor*.

Konstruksi mesin pencacah tipe silinder pada umumnya lebih komplek dibanding dengan mesin pencacah tipe piringan. Namun demikian mesin pencacah tipe silinder (*axial*) mempunya dimensi yang lebih kecil dengan ketahanan yang lebih baik dibandingkan dengan mesin pencacah tipe piringan sehingga harganya juga lebih mahal.

2. Mesin penggiling tipe pemukul (*Hammer Mill*) bahan baku pakan kering

Hammer mill berfungsi untuk menghancurkan atau menggiling bahan pakan berbentuk biji-bijian atau cacahan kering menjadi bentuk butiran kecil-kecil atau bentuk tepung. Pada mesin ini dilengkapi dengan saringan dengan berbagai ukuran lubang saringan mulai dari diameter 3 mm, 5 mm dan 8 mm tergantung dari kebutuhan. Gambar mesin penghancur yang akan dikembangkan adalah seperti pada Gambar 2. Kapasitas mesin disesuaikan dengan jumlah bahan bijian yang akan digiling untuk kebutuhan pakan yaitu minimal 200 kg/jam.

Gambar 2. Mesin penghancur (*hammer mill*)

3. Mesin Pencampur (*Mixer*) Bahan Pakan Ternak

Dalam proses pembuatan pakan ternak diperlukan pencampuran beberapa jenis bahan baku pakan terutama dalam pembuatan pakan konsentrat. Proses pencampuran bahan pakan tersebut dibutuhkan mesin pencampur (*mixer*). Gambar mesin pencampur (*mixer*) bahan pakan ternak yang akan dikembangkan seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Mesin ini berfungsi untuk mencampur bahan-bahan pembuatan pakan ternak yang telah ditepungkan atau dalam bentuk butiran atau cacahan. Jenis bahan pakan yang dicampur antara lain silase, tepung jagung, dedak dan konsentrat. Proses pencampuran bahan pakan dengan menggunakan mesin ini akan diperoleh homogenitas produknya merata, sehingga didapat komposisi yang tepat.

Gambar 3. Mesin pencampur (*mixer*) bahan pakan

3.4. Tahapan Kegiatan

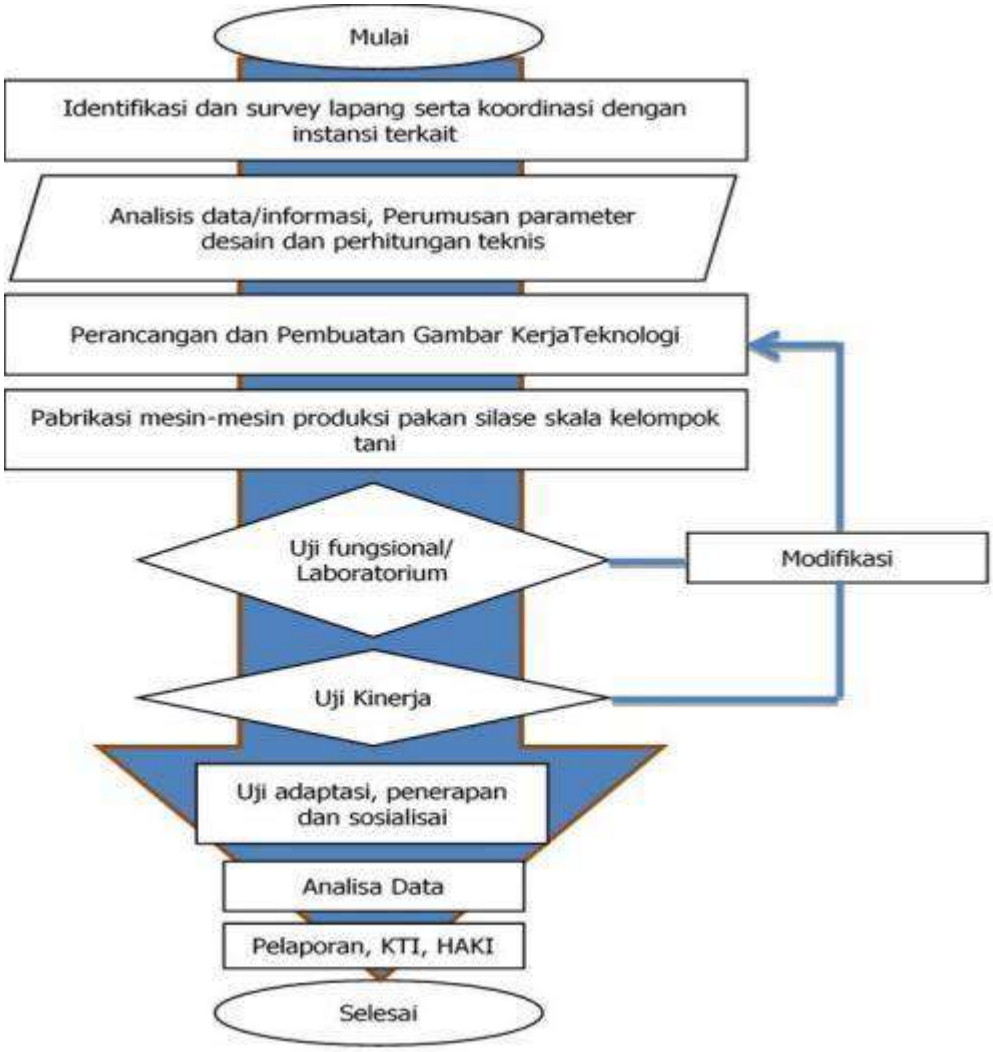
Metode penelitian atau perekayasaan ini meliputi identifikasi dan survei teknologi yang telah tersedia saat ini. Pada tahap ini akan dilakukan identifikassi mesin untuk pengolah pakan ruminansia kecil baik melalui internet maupun kunjungan lapang ke pengusaha industri penggemukan domba atau kambing modern, peternak/petani yang menggunakan mesin pengolahan pakan, produsen alsin pengolah pakan, lembaga riset dan perguruan tinggi.

Pelaksanaan kegiatan ini akan diawali dengan survei lokasi dan identifikasi teknologi mekanisasi khususnya mesin pengolahan pakan berbasis hasil samping tanaman jagung di wilayah pengembangan pabrik pakan ternak yang akan dibangun. Masalah yang dihadapi pertani/peternak dalam penanfaatan teknologi pengolahan pakan dihimpun dan dianalisa. Rekomendasi akan diberikan untuk penyempurnaan dalam pengoperasian teknologi mekanisasi pengolahan pakan.

Selain itu juga dilakukan konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait. Selanjutnya dilakukan perhitungan desain dan desain konsep teknologi mesin-mesin produksi silase dan *green concentrate* yang akan dikembangkan. Tahapan berikutnya adalah perancangan dan pembuatan gambar kerja. Pabrikasi komponen dan perakitan mesin sesuai gambar kerja dilakukan pada tahapan selanjutnya. Selanjutnya dilakukan pengujian baik uji fungsi, uji kinerja serta uji penerapan hasil teknologi di lokasi pengembangan. Secara ringkas tahapan kegiatan dalam penelitian ini ditunjukkan pada diagram seperti terlihat pada Gambar 4.

Teknologi mekanisasi pengolahan pakan dari limbah jagung akan difokuskan kepada pengembangan pabrik mini untuk mengolah pakan yang direkomendasikan oleh Puslitbang Peternakan. Pelaksanaan kegiatan teknologi produksi silase difokuskan pada dukungan teknologi mekanisasi pertanian modern menunjang unit produksi pengolahan pakan yang dapat disimpan lama seperti silase dan pakan olahan dari limbah segar tanaman dan limbah pabrik yang dapat diberikan secara langlung ke ternak skala kelompok tani. Unit produksi pakan silase yang akan dikembangkan berbahan dasar limbah jagung. Pemenuhan bahan protein dapat berupa hijauan protein pakan atau bahan konsentrat yang berasal dari limbah pabrik penggilingan padi dan jagung berupa dedak, menir dan tongkol jagung dan lain-lain.

Model pengembangan unit produksi pakan ternak terintegrasi skala kelompok tani diusulkan memanfaatkan biomass tanaman jagung untuk diolah dan yang dapat disimpan dalam bentuk silase, agar tahan disimpan sepanjang tahun. Model dikembangkan untuk luasan ± 50 Ha dengan jumlah ternak domba sebanyak 500 ekor.



Gambar 4. Diagram alir pelaksanaan kegiatan

3.5. Metode Pengujian

- **Uji Kinerja Alsin**

Parameter uji meliputi: kapasitas alat (input dan output), kebutuhan bahan bakar minyak (bbm), keseragaman hasil atau output kerja alat, homogenitas hasil campuran, dan rotasi per menit (rpm) motor penggerak (*engine*) baik saat beroperasi (dengan beban) maupun tanpa beban. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan para meter uji tersebut adalah sebagai berikut:

$$Kapasitas\ Input = \frac{Bobot\ Bahan\ Awal\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (1)$$

$$Kapasitas\ Output = \frac{Bobot\ Hasil\ (Output)\ Alat\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (2)$$

$$Kebutuhan\ BBM = \frac{Volume\ Pemakaian\ BBM}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (3)$$

Hasil cacahan diukur dengan cara mengukur panjang hasil cacahan (±5 cm) dengan menggunakan jangka sorong. Persentase keseragaman cacahan diukur dengan menghitung jumlah hasil cacahan sesuai standar (±5 cm) dibagi total sampel.

$$Keseragaman\ Cacahan = \frac{Jml\ Hasil\ Cacahan\ \pm 5\ cm\ (kg)}{Total\ Sampel\ (kg)} \times 100\% \quad (4)$$

Pengukuran uji homogenitas adalah dengan menguji bahan hasil campuran antara bahan pakan hijauan berbahan baku limbah pertanian dengan bahan nutrisi atau bahan pembentuk pakan konsentrat. Persentase kehomogenitasan hasil pencampuran diukur dengan menghitung kesamaan persentase komponen pakan yang dicampur sebelum dan sesudah pencampuran.

$$Keseragaman\ Hancuran = \frac{Bobot\ Masing2\ Bhn\ Pakan\ (kg)}{Total\ Bobot\ Sampel\ (kg)} \times 100\% \quad (6)$$

Kualitas Pakan

Uji kualitas pakan dilakukan di laboratorium Balitnak Ciawi dan BBP. Pasca Panen terhadap bahan pakan awal dan sesudah dilakukan pengolahan menjadi pakan lengkap. Mutu pakan lengkap yang dihasilkan pabrik dianalisa proksimat untuk melihat komposisi nutrisi apakah sesuai untuk pakan yang akan diberikan, yaitu: persentase bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu, TDN, kalsium, phosfor, serta energy (kkal/kg).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Identifikasi dan Penentuan CPCL (Calon Penerima dan Calon Lokasi)

Kegiatan identifikasi dan penentuan CPCL terkait pelaksanaan kegiatan RPIK di Banten telah dilaksanakan di dua Kabupaten, yaitu di Kabupaten Lebak dan di Kabupaten Serang. Kegiatan identifikasi dan survei lapang pertama kali dilaksanakan di Kab. Lebak. Namun berdasarkan hasil survei lapang di Kab Lebak dinilai oleh tim RPIK kurang memenuhi syarat untuk pengembangan domba dan pabrik pakannya. Jumlah kepemilikan domba yang ada di peternak kurang memenuhi syarat, demikian juga sistem peternakan domba oleh peternak umumnya dilepas dan jarang yang dikandangkan. Oleh karena itu berdasarkan kondisi lapang tersebut, maka dilakukan survei lapang ke Kabupaten Serang. Dari hasil survei lapang maka diputuskan bahwa lokasi RPIK tentang kemandiirian pakan ternak domba berbasis sumber daya lokal diputuskan di desa Mekarsari, Kec Anyar, Kab Serang, Banten.

Dalam penentuan CPCL telah dilaksanakan pertemuan antara tim RPIK Banten, kelompok tani, penyuluh dan Dinas Kabupaten Serang dalam rangka melaksanakan kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten Serang Banten. Pertemuan dihadiri oleh Kabid Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang, Staf Dinas Peternakan Provinsi, KTU Puslitbangnak Kabid PE Puslitbangnak, PUMK Puslitbangnak, Koordinator RPIK Puslitbangnak, Korluh dan penyuluh Kecamatan Anyer, Kelompok Tani Karya Tani, dan Tim RPIK Banten. Pertemuan dalam rangka untuk mendiskusikan segala hal yang berkaitan dengan penentuan calon petani calon lokasi (CPCL) telah ditetapkan berdasarkan rekomendasi Dinas Pertanian Kabupaten Serang, yaitu Kelompok Karya Tani, Desa Mekar Sari dengan nama ketua kelompok Sdr. Bahrul Ilmi.

Melalui *parsipatory rural appraisal* (PRA) untuk membicarakan pelaksanaan suatu program pengembangan domba yang terintegrasi dengan tanaman jagung dilakukan diskusi untuk menghasilkan kesepakatan-kesepakatan antara seluruh peserta pertemuan kelompok Karya Tani, Penyuluh Kecamatan Anyer, Dinas Kab Serang dan Tim RPIK Banten.

Gambar 5. Diskusi dengan kelompok tani Karya Tani

Rangkuman hasil diskusi dan kunjungan lapang dalam rangka penentuan CPCL:

1. Kegiatan pengembangan domba direncanakan akan membuat hamparan budi daya domba (demplot) yang dipelihara secara berkelompok di atas lahan seluas 1.300 m^2 milik anggota kelompok yang berlokasi di dekat kandang Pak Nurul Iman. Kandang besar digunakan untuk perkawinan dan di sekitarnya akan dibangun/dipindah kandang milik peternak. Hal ini untuk memudahkan pelaksanaan, pengamatan dan pembinaan. Kelompok sudah setuju dan siap untuk pemeliharaan secara berkelompok. Kandang besar untuk perkawinan akan dibangun dengan dana kegiatan RPIK dan kandang peternak akan dibangun oleh kelompok, namun biaya pembuatan/pemindahan kandang kalau dipindahkan dalam waktu dekat peternak tidak memiliki biaya. Untuk pemindahan kendang masih didiskusikan oleh kelompok.

Gambar 6. Calon lokasi kandang baru (demplot)

2. Untuk penempatan mesin pabrik pakan mini hasil rekayasa dibutuhkan suatu bangunan. Dari kegiatan RPIK dihasilkan 3 jenis mesin pengolahan pakan, dan memerlukan dukungan bangunan dan listrik untuk menggerakkan mesin. Pada koordinasi awal melalui VM diinformasikan oleh Dinas bahwa kelompok sudah memiliki bangunan RMU dan rumah/gudang, lahan dan listrik 1 pas. Lokasinya masuk dari jalan beton sekitar 200 m dengan akses jalan tanah keras. Jarak lokasi calon pabrik pakan dengan sumber biomasa jagung perlu diperhatikan terkait biaya transportasi. Hasil pengecekan terhadap bangunan yang ada menunjukkan bahwa jika alsin pakan ditempatkan di bangunan RMU luasannya tidak cukup karena 3 mesin ukurannya cukup besar dan tidak disarankan menyatukan pengolahan bahan pangan dengan pakan ternak. Jika ditempatkan di bangunan rumah/Gudang yang ada luasnya masih kurang untuk penempatan 3 jenis mesin (pencacah, penggiling dan pencampur). Bila masih mungkin adakah alternatif untuk menempatkan alsin pada bangunan yang lebih representative dari ukuran, ketinggian atap dan kekuatannya?. Bila tidak ada pilihan lain tetap akan menggunakan bangunan yang ada masih perlu diperluas dengan lebar 4 m. Untuk pembuatan bangunan 4 m tersebut masih akan dibahas oleh kelompok dan mohon bantuan dari Dinas Kabupaten Serang. Hal ini karena untuk pendirian pabrik pakan, pengadaan alat mesin memang sudah disediakan oleh kegiatan RPIK, namun di RAB tidak ada anggaran untuk bangunan dan listrik.

Gambar 7. Akses jalan masuk calom lokasi pabrik dan bangunan RMU

Gambar 8. Bangunan rumah/gudang

3. Ketersediaan jaringan listrik yang sekarang 1 pas untuk skala RT. Kebutuhan untuk operasional 3 mesin yang dikembangkan dalam kegiatan RPIK memerlukan daya listrik setidaknya 33.000-50.000 Watt, 3 phase. Hasil konsultasi dengan petugas PLN diperoleh informasi bahwa perkiraan biaya penambahan daya listrik sebesar 33.000 watt, dengan system token sebesar 35 juta dan pascabayar sebesar 39 juta dengan nama kepemilikan lama. Jika memasang baru dikenakan biaya tambahan 900.000. Mengingat dari kegiatan RPIK tidak ada anggaran untuk penambahan daya, maka kebutuhan biaya untuk penambahan daya listrik dimohon bantuan kepada Dinas Serang.
4. Untuk kegiatan demplot uji coba pakan dan kesehatan pada domba diperlukan domba yang memiliki umur relative seragam sebanyak 30-50 ekor untuk dikandangkan secara individu. Hasil pengecekan menunjukkan ketersediaan di kandang peternak tidak ada yang memiliki sejumlah tersebut dan hanya ada kandang komunal. Ada satu peternak yang memiliki populasi sekitar 25 ekor dengan fase fisiologis campuran dan dipelihara secara intensif (Pak Nurul). Terdapat 6-7 ekor domba umur muda (5-7 bulan). Untuk peternak yang lainnya rata-rata memiliki skala <10 ekor dengan umur beragam dan ketersediaan domba muda hanya 1-3 ekor, namun semua domba digembalakan sehingga saat pengecekan tidak ada yang bisa dilihat. Adanya informasi di Desa Tanjung Mas dan Kareo terdapat peternak yang memiliki populasi lebih dari 100 ekor domba, namun belum bisa dikunjungi karena pemilik tidak merespon saat dihubungi. Akan dibantu pengecekan dan dimintakan ijin untuk kegiatan RPIK oleh Korluh. Hasil pengecekan hari Minggu, domba-domba sudah tidak ada lagi, besar dugaan pemeliharaan hanya menjelang hari qurban. Alternatif lain kegiatan pakan mungkin akan dilakukan di kecamatan Cinangka yang memiliki populasi besar dan pola pemggemukan (peternak Pak Saidi yang pernah dikunjungi) atau tetap dilakukan di Kelompok Karya

Tani, namun hanya introduksi pakan dan dilihat respon ternak dan peternak secara diskriptif. Pelaksanaan kegiatan pakan akan segera (September) karena diperlukan waktu mengolahan pakan miminal 3 minggu dan pemeliharaan 3 bulan (Oktober - Desember). Pengadaan pakan *green concentrate* dan pengolahan jerami jagung dilakukan dengan dana RPIK. Pemeliharaan domba secara individu dapat dilakukan dengan pembuatan sekat-sekat dan biaya penyekatan akan diusahakan dari kegiatan RPIK.

5. Calon lokasi penanaman jagung yang pertama ada di Pulo, disebut demikian karena lokasi ini dikelilingi oleh sawah. Lokasi berdekatan dengan kebun rumput Odot. Lokasi ini dimiliki oleh anggota Poktan Karya Tani sebanyak 9 orang dengan luasan sekitar 6.9 ha dan sudah diijinkan untuk digarap untuk penanaman jagung. Ada lahan lain seluas 4 ha tidak jauh dari lokasi pertama. Namun kedua lokasi lahan ini tidak pernah diolah, masih ditumbuhi oleh tanaman semak yang begitu lebat dan pohon-pohon besar, kondisi lahan agak miring dan tanah cukup padat, sehingga untuk membuka lahan memerlukan biaya cukup besar dan waktu yang cukup panjang. Di antaranya untuk penebangan pohon semak, pembersihan lahan dari penebangan pohon semak, dan pengolahan lahan.

Gambar 9. Calon Lahan I: Pulo (±11,9 ha)

Lokasi lahan kedua pada prediksi petani luasannya adalah 5 ha, namun setelah diukur luasan hanya 1,7 ha. Calon lahan kedua ini berada di desa Cikoneng Jetak. Merupakan tanah yang dimiliki oleh perorangan yang sudah lama tidak dipergunakan yang pemilihan lokasinya diusulkan oleh salah satu anggota Poktan Karya Tani. Ada informasi dari penduduk setempat bahwa lahan ini akan dibangun pabrik. Permasalahan lainnya lahan ini sudah biasa digunakan sebagai padang pengembalaan kerbau sepanjang pagi hingga malam hari. Para peternak kerbau di daerah ini tidak antusias terhadap program penanaman jagung karena mereka tidak memiliki lahan lain untuk menggembalakan kerbaunya. Di samping itu, kelompok dan peternak kerbau setempat belum ada negosiasi. Bagi peternak kerbau, lebih baik menyewa lahan tersebut sebagai lokasi penggembalaan ini dari pada mengandangkan kerbaunya. Selain itu, pada saat survei lahan ketua Poktan Karya Tani menyampaikan kepada tim RPIK bahwa Poktan Karya Tani lebih memilih menghindari konflik dengan peternak kerbau.

Gambar 10. Calon lahan II: Cikoneng Jetak (± 1,7 ha)

Calon lokasi ketiga berada di daerah Grogol. Lahan dimiliki oleh pengembang dengan luas sekitar 60 Ha. Kondisi lahan ini sama seperti calon lahan I dan II, tanah di lahan ini sudah lama tidak digarap. Kondisi lahan ditumbuhi tanaman gulma berduri sejenis Mimosa, dan agak sulit untuk dijadikan lahan penanaman karena ada pihak ke tiga yang mengelola lahan tersebut dan harus membagi dua dari hasil panennya (atau sewa). Dan lahan ini di waktu hujan akan mengalami kebanjiran walaupun tidak lama tergenang air.

Gambar 11. Calon lahan III: Grogol (± 60 ha)

Penanaman jagung memerlukan tahapan membuka lahan, diperlukan alat berat zonder dan biaya pengolahan. Selanjutnya, Poktan Karya Tani menginformasikan terdapat alat berat zonder yang dipegang oleh kelompok lain. Namun apabila dipinjam, Poktan Karya Tani harus membayar biaya sewa dan biaya operasional kepada kelompok pemegang alat berat zonder tersebut. Adapun besar biaya sewa alat berat zonder sebesar Rp. 2 juta/ha. Belum ditambah biaya lain seperti biaya opersional dan BBM yang diperkirakan sebesar Rp. 750.000/ha. Terkait dengan hal ini, dari kegiatan RPIK tidak tersedia dana untuk menyewa alat dan biaya BBM. Anggaran yang ada berupa biaya tenaga kerja yaitu upah harian lepas (UHL) dengan jumlah yang terbatas. Hasil diskusi antara Tim RPIK dengan Korluh dan Poktan Karya Tani, Korluh akan membicarakan hal ini dengan Dinas agar bisa meminjam alat tanpa harus membayar sewa. Perlu dicarikan solusi lain, apabila hasil diskusi antara Korluh dan Dinas tidak memberikan hasil yang diharapkan.

Hasil kegiatan identfikasi dan surey lapang yang telah dilakukan di lokasi pengembangan domba dan pabrik pakan di wilayah Provinsi Banten, dapat disimpulkan bahwa lokasi kegiatan RPIK ditetapkan di desa Mekarsari, Kec Anyar, Kab. Serang, Banten. Adapun kelompok tani sebagai mitra kerja adalah Kelompok Tani Karya Tani, dengan ketuanya Bapak Bahrul. Sebagai hijaun pakan ternak yang akan digunakan sebagai bahan pakan silase adalah batang tanaman jagung. Luas tanaman jagung yang dikembangkan adalah sekitar 15 Ha. Jumlah domba yang akan dikembangkan adalah sekitar 200 ekor. Lokasi pabrik pakan adalah di dekat bangunan RMU milik kelompok tani Karya Tani.

4.2. Hasil Rancangan Mesin Pengolahan Pakan Ternak Domba

Unit mesin pengolahan pakan ternak yang dintroduksikan ke kelompok tani pada kegiatan RPIK domba di Banten, disesuaikan dengan kegiatan introduksi teknologi pengolahan pakan berbasis bahan baku lokal yang dikembangkan oleh tim dari Balai Peneitian Ternak (BALITNAK), Ciawi Bogor. Pada tahun 2021 teknologi pakan yang diintroduksikan adalah Pakan Silase (dari limbah batang jagung) dan Pakan *green* konsetrat berbahan baku lokal. Oleh karena itu berdasarkan tahapan proses pengolahannya, maka unit mesin yang dibutuhkan dan diintroduksikan pada kegiatan ini adalah:

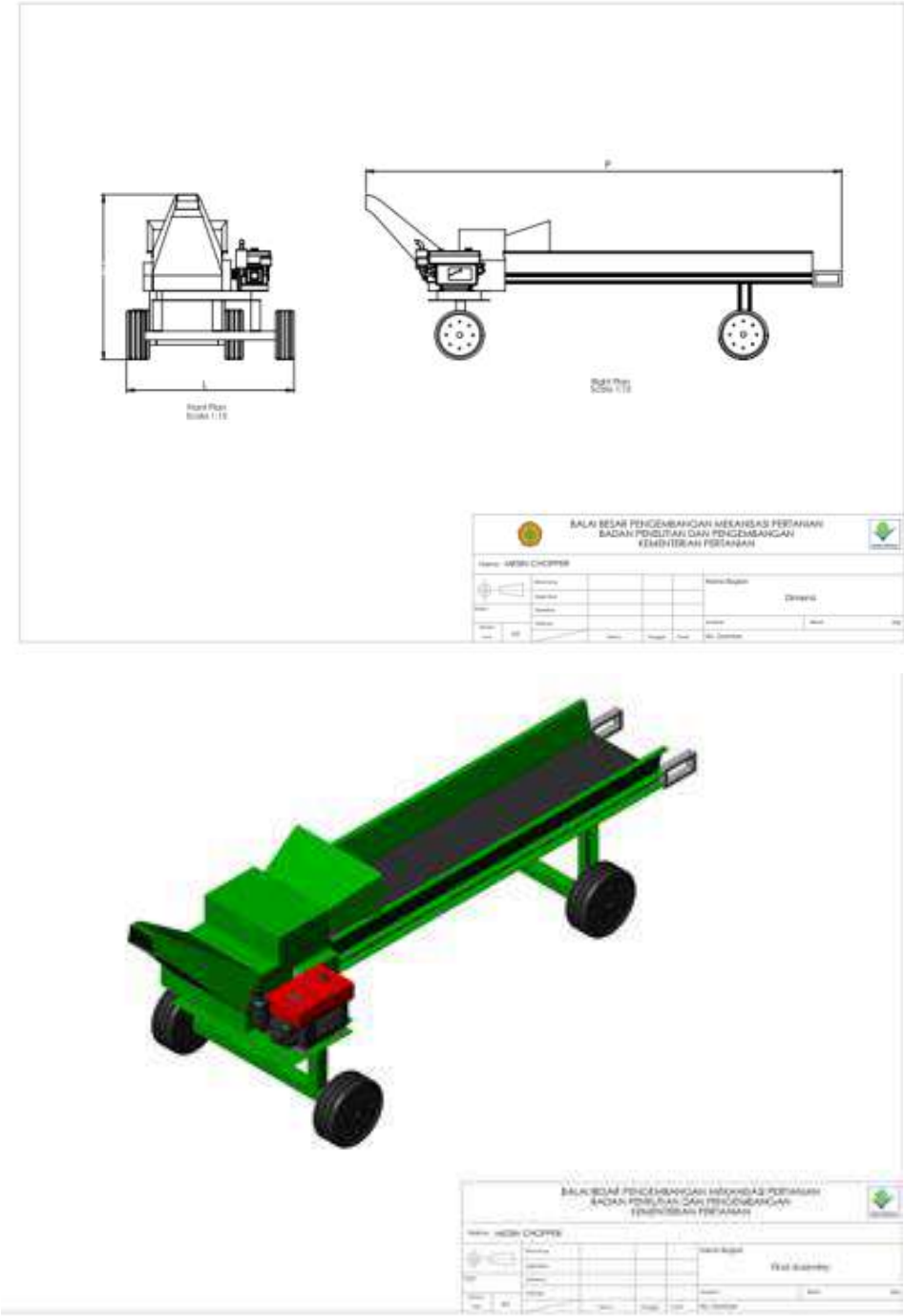
1. Mesin pencacah hijauan (*Chopper)*
2. Mesin penggiling bahan pakan (*Hammer mill*)
3. Mesin pencampur pakan (*mixer*)

Mesin-mesin tersebut telah tersedia di pasaran dengan berbagai tipe dan kapasitas. namun demikian pemilihan tipe mesin dan kapasitas dan jenis penggerak mesin, disesuaikan dengan kondisi lokasi.

- Bahan baku pembuatan silase berasal dari limbah batang jagung, sehingga penggunaan mesin *chopper*, kemungkinan dilakukan pada musim panen jagung. Adapun kapasitas pencacahan dari mesin chopper disesuaikan dengan jumlah ternak domba yang ada di wilayah kecamatan Anyer, namun hanya beroperasi di musim panen jagung saja untuk pengawetan bahan pakan (pembuatan silase). Oleh karena itu kapasitas mesin chopper direncanakan sekitar 1,0 – 1,5 ton/jam.
- Bahan baku pembuatan *green* konsentrat potensinya dari limbah tongkol jagung, ampas tahu, ampas kopi dan lain-lain. Karena beragamnya ukuran awal bahan baku pakan konsentrat, maka dipilih mesin pengecil ukuran tipe *hammer mill*. Mesin *hammer mill* memungkinkan pengecilan ukuran bertahap dengan kapasitas yang cukup besar dibandingkan mesin pengecil ukran tipe *disc mill*. Untuk bahan baku dengan ukuran besar, seperti tongkol jagung limbah mesin pemipil jagung, dilakukan pengecilan ukuran dengan saringan ukuran besar terlebih dahulu, bertahap sampai dengan saringan ukuran kecil.

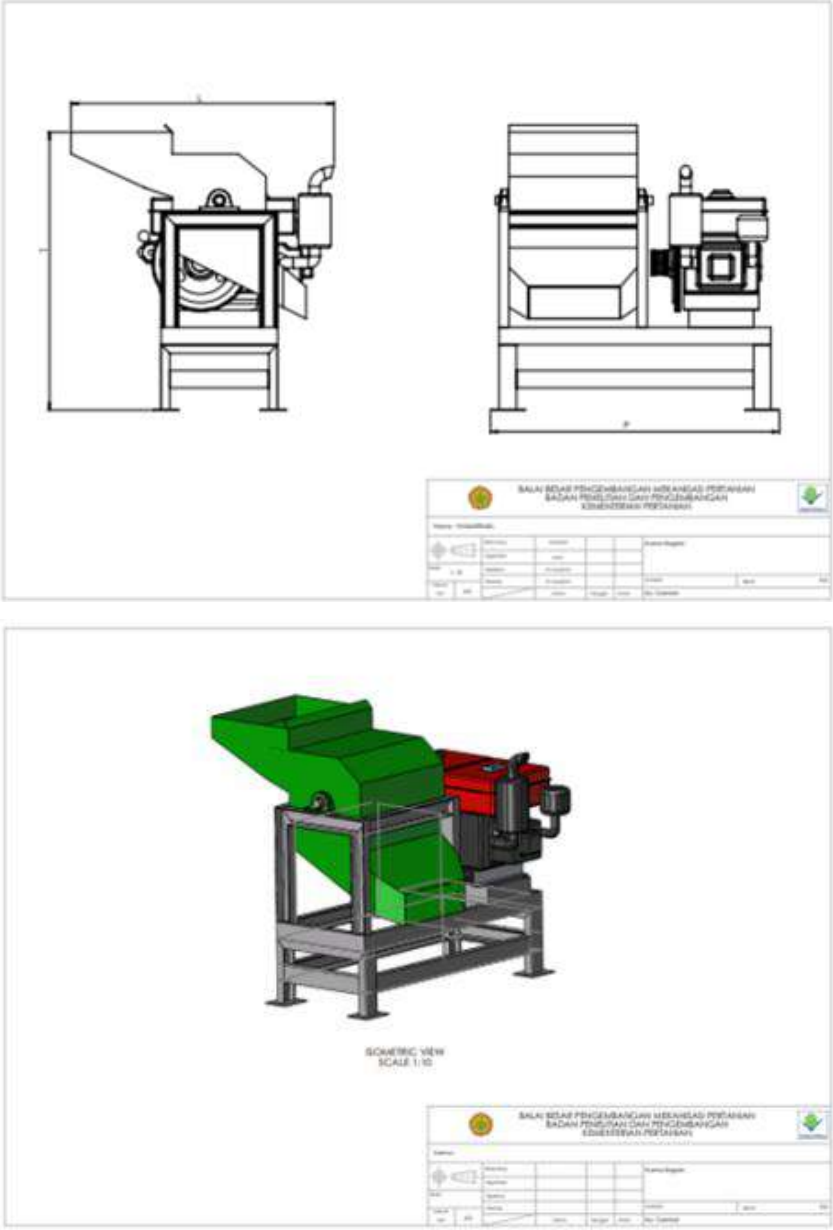
- Mesin pencampur terpilih adalah tipe pengaduk *double ribbon horizontal*. Mesin pengaduk tipe ini telah banyak digunakan di unit pengolahan pakan dengan ukuran bahan baku yang tidak terlalu seragam.

Hasil rancangan mesin pencacah hijauan pakan ternak yang telah dikembangkan seperti ditunjukkan pada Gambar 12. Mesin pencacah yang dirancang terdiri dari 8 bagian utama yaitu belt conveyor, roll pengumpan (feeding roller), silinder pisau pencacah, pelempar, corong pengeluaran, motor penggerak, sistem transmisi, dan rangka utama.



Gambar 12. Rancangan mesin pencacah hijauan pakan ternak (*chopper*)

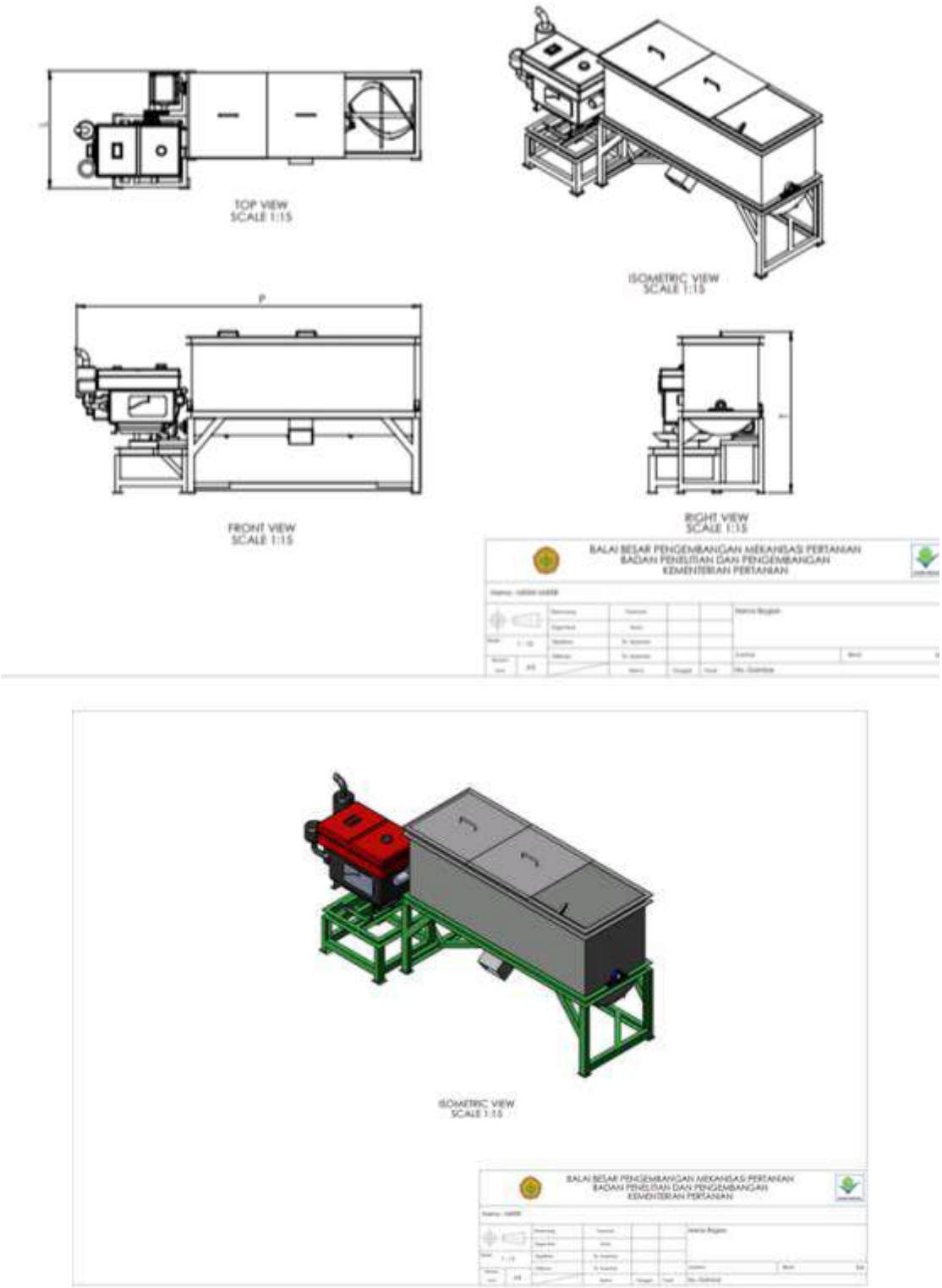
Hasil rancangan mesin penggiling bahan pakan konsentrat yang telah dikembangkan seperti ditunjukkan pada Gambar 13. Mesin penggiling yang dikembangkan adalah mesin penggiling tipe pemukul, mengingat ukuran dan bentuk bahan baku yang akan digiling berariasi. Mesin hammer mill yang dikembangkan terdiri dari 7 bagian utama yaitu bagian hopper pengumpan, silinder pemukul, saringan, lubang keluaran, motor penggerak, sistem transmisi, dan rangka utama. Kapasitas mesin penggiling dirancang sebesar kurang lebih 200 – 500 kg/jam, tergantung dari bahan yang digiling.



Gambar 13. Rancangan mesin *hammer mill*

Hasil rancangan mesin pencampur bahan pakan konsentrat *(mixer)* yang telah dikembangkan seperti ditunjukkan pada Gambar 14. Mesin mixer yang dikembangkan adalah tipe horisontar dengan sistem pengaduk *double helix*. Mesin mixer yang dikembangkan terdiri

dari 6 bagian utama yaitu bagian rumah pengaduk, bagian silinder pengaduk, lubang keluaran, motor penggerak, sistem transmisi, dan rangka utama. Kapasitas mesin pengaduk dirancang sebesar 150 - 200 kg/proses.



Gambar 14. Rancangan mesin pencampur (*mixer*)

4.3. Hasil Pabrikasi Mesin Pengolahan Pakan Ternak Domba

4.3.1 Prototipe mesin pencacah hijauan pakan ternak (*Chopper*)

Prototipe mesin pencacah (*chopper*) yang telah direkayasa seperti ditunukkan pada Gambar 15. Mesin pencacah yang telah direkayasa dan dipabrikasi terdiri dari 8 bagian utama yaitu bagian *belt conveyor*, roll pengumpan (*feeding roller*), silinder pisau pencacah, pelempar, corong pengeluaran, motor penggerak, sistem transmisi, dan rangka utama. Pada bagian rangka dilengkapi dengan roda mobilitas, dengan jumlah 4 unit. Pada bagian system transmisi menggunakan puli dan *v-belt* dan gear dan rantai. Pada motor penggerak dilengkapi dengan sistem *starter electric*. *Belt conveyor* berfungsi untuk mengumpankan bahan hijauan pakan yang akan dicacah. Adapun spesifikasi teknis mesin pencampur seperti ditunjukkan pada Tabel 2.

Gambar 15. Prototipe *chopper* hasil rekayasa

Tabel 2. Spesifikasi teknis mesin pencacah hijauan pakan ternak.

No	Spesifikasi Teknis dan ukuran	Satuan	Hasil Pengukuran
1	Dimensi mesin		
	- Panjang	mm	3950
	- Lebar	mm	1620
	- Tinggi	mm	1720
2	Engine Diesel		
	- Daya maksimum	Hp	15
	- Putaran maksimum	rpm	2400
3	Dimensi meja conveyor		
	- Panjang	mm	2090
	- Lebar	mm	610
	- Tinggi	mm	1050
4	Dimensi conveyor		
	- Lebar	mm	405
	- Tebal *belt conveyor*	mm	8
	- Tinggi meja *conveyor* dari dasar	mm	890

No	Spesifikasi Teknis dan ukuran	Satuan	Hasil Pengukuran
5	Dimensi silinder pengarah		
	- Panjang silinder pengarah	mm	507
	- Panjang bilah pengarah	mm	507
	- Lebar bilah pengarah	mm	15
	- Tebal bilah pengarah	mm	7.5
	- Diameter silinder pengarah	mm	134
	- Bentuk bilah pengarah	-	Pelat bergerigi
6	Dimesi Silinder Pisau		
	- Panjang silinder	mm	525
	- Diameter silinder	mm	334
	- Diameter poros silinder	mm	500
	- Jumlah bilah pisau	buah	8
	- Panjang bilah pisau	mm	500
	- Lebar bilah pisau	mm	110
	- Tebal bilah pisau	mm	
7	Dimensi Pelempar		
	- Panjang silinder	mm	525
	- Jumlah bilah	buah	2
	- Panjang bilah	mm	503
	- Lebar bilah	mm	410
	- Tebal bilah	mm	8
	- Diameter As poros	mm	36
8	Unit transportasi		
	- Jumlah roda	buah	4
	- Ukuran ban	-	145/80

4.3.2 Prototipe mesin penggiling tipe pemukul (*hammer mill*)

Prototipe mesin penggiling tipe pemukul (*hammer mill*) yang telah direkayasa seperti ditunukkan pada Gambar 16. Mesin *hammer mill* yang telah direkayasa dan dipabrikasi terdiri dari 7 bagian utama yaitu bagian pemasukan (*hopper*), bagian silinder pemukul, saringan, bagian keluaran (*outlet*), motor penggerak, system transmisi, dan rangka utama. Pada bagian sistem transmisi menggunakan puli dan *v-belt*. Pada bagian saringan dilengkapi dengan 3 ukuran lubang saringan yaitu berdiameter 8 mm, 5 mm, dan 3 mm. Pada motor penggerak dilengkapi dengan sistem *starter electric*. Adapun spesifikasi teknis mesin pencampur seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Gambar 16. Prototipe mesin penggiling (*hammer mill*)

Tabel 3. Spesifikasi teknis mesin *hammer mill*

No	Spesifikasi Teknis dan ukuran	Satuan	Hasil Pengukuran
1	Dimensi mesin		
	- Panjang	mm	1300
	- Lebar	mm	1100
	- Tinggi	mm	1220
2	Engine Diesel		
	- Daya maksimum	Hp	11
	- Putaran maksimum	rpm	2400
3	Dimensi hopper		
	- Panjang	mm	590
	- Lebar	mm	450
	- Tinggi bagian luar	mm	100
	- Tinggi bagian dalam	mm	400
4	Dimensi inlet/pintu masukan		
	- Panjang	mm	590
	- Tinggi	mm	150
5	Dimensi Mess jumlah lubang/inc		
	- Mess 1	mm	3
	- Mess 2	mm	5
	- Mess 3	mm	8
6	Dimensi silinder penghancur		
	- Panjang silinder	mm	565
	- Jumlah baris gigi	buah	4
	- Jumlah gigi / baris	buah	30
	- Jumlah total gigi	buah	120
	- Diameter poros silinder	mm	38
	- Diameter poros gigi	mm	18

No	Spesifikasi Teknis dan ukuran	Satuan	Hasil Pengukuran
7	Dimensi ruang penghancur		
	- Panjang ruang	mm	590
	- Lebar ruang	mm	420
	- Tinggi tutup ruang	mm	350
	- Jarak terendah gigi dengan *concave*	mm	15
8	Dimensi gigi penghancur		
	- Panjang	mm	120
	- Lebar	mm	38
	- Tebal	mm	5.5
9	Dimensi pintu pengeluaran		
	- Panjang	mm	475
	- Lebar	mm	260
	- Kemiringan	derajat	58

4.3.3 Prototipe mesin pencampur (*mixer*)

Prototipe mesin pencampur (mixer) yang telah direkayasa dan dipabrikasi seperti ditunjukkan pada Gambar 18. Mesin pencampur (*mixer*) terdiri dari 5 bagian utama yaitu bagian rumah siinder pencampur, bagian silinder pencampur, motor penggerak, system transmisi, dan rangka utama. Pada bagian system transmisi dilengkapi dengan gear reducer tipe WPA 135 dengan rasio 1: 30. Pada bagian rumah silinder pencampur dilengkapi dengan penutup. Pada motor penggerak dilengkapi dengan system starter electric. Adapun spesifikasi teknis mesin pencampur seperti ditunjukkan pada Tabel 4.

Gambar 17. Prototipe mesin pencampur (*mixer*)

Tabel 4. Spesifikasi teknis dan ukuran mesin pencampur

No	Dimensi dan Spesifikasi Teknis	Satuan	Hasil Pengukuran
1	Dimensi mesin		
	- Panjang	mm	2970
	- Lebar	mm	1535
	- Tinggi	mm	1190
2	Dimensi ruang pencampur		
	- Panjang	mm	1800
	- Lebar	mm	610
	- Tinggi	mm	795
	- Diameter poros pengaduk	mm	38
	- Diameter lengan pengaduk	mm	19
	- Panjang lengan pengaduk	mm	280
	- Jumlah lengan pengaduk	buah	14
	- Jumlah pedal (pita) pengaduk	buah	8
	- Tebal pedal (pita) pengaduk	mm	3
	- Lebar pedal (pita) pengaduk	mm	45
	- Dinding ruang pengaduk, tebal	mm	Stainless steel, 1,5
3	Rangka Utama		
	- Kanal U, tebal	mm	3.2
	- Dimensi rangka utama	mm	40 × 40 × 60
4	Bagian Pengeluaran		
	- Dimensi lubang pengeluaran	mm	190 × 150
5	Sistem transmisi		
	- Jenis : reducer (*worm speed reducer*)		
	Merek/tipe : -		
	Rasio : 1 : 20		
	Puli dua alur, diameter	inch	10

4.4. Hasil Pengujian Mesin Pengolahan Pakan Ternak Domba

4.4.1. Hasil uji kinerja mesin pencacah

Pengujian kinerja mesin pencacah dilaksanakan dengan menggunakan bahan batang jagung segar dan sudah kering. Kondisi bahan awal batang jagung seperti ditunjukkan pada Tabel 5. Proses pelaksanaan pengujian mesin pencacah batang jagung seperti diperlihatkan pada Gambar 18.

Tabel 5. Kondisi bahan awal batang jagung untuk pengujian mesin *chopper*

Parameter	Hasil Pengukuran
Panjang batang jagung rata-rata	1817 mm
Diameter batang jagung, rata-rata	19 mm
Kadar air batang jagung basah, rata-rata	69.8 %
Kadar air batang jagung kering, rata-rata	44.3 %

Gambar 18. Uji kinerja mesin pencacah hijauan

Hasil uji unjuk kerja mesin pencacah dengan bahan baku batang jagung basah seperti ditunjukkan pada Tabel 6. Hasil uji unjuk kerja mesin pencacah dengan bahan baku batang jagung kering ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 6. Hasil unjuk kerja mesin pencacah dengan bahan batang jagung basah

No.	Parameter	Rata-rata Hasil	Satuan
1	Kapasitas Pemasukan	1743.9	kg/jam
2	Kapasitas Pengeluaran	1238.5	kg/jam
3	Putaran poros penghancur	1152	rpm
4	Persentase panjang keluaran bahan (0 – 19 mm)	59.9	%
5	Persentase panjang keluaran bahan (20 – 50 mm)	21.9	%
6	Persentase panjang keluaran bahan (> 50 mm)	18.1	%
7	Kebisingan	91.8	dB
8	Konsumsi BBM	1,30	l/jam

Tabel 7. Hasil unjuk kerja mesin pencacah dengan bahan batang jagung kering

No.	Parameter	Rata-rata hasil	Satuan
1	Kapasitas pemasukan	875.6	kg/Jam
2	Kapasitas pengeluaran	615.0	kg/jam
3	Putaran motor penggerak (TB)	2005	rpm
4	Putaran motor penggerak (dB)	1853	rpm
5	Putaran poros pencacah (Tb)	1210	rpm
6	Putaran poros pencacah (dB)	1083	rpm
7	Konsumsi BBM	1,30	l/jam

Gambar 19. Hasil cacahan batang jagung basah dan batang jagung kering

4.4.2. Hasil uji kinerja mesin penggiling (*Hammer Mill*)

Pengujian kinerja *hammer mill* dilakukan dengan menggunakan bahan uji berupa jagung pipil kering dan tongkol jagung sisa pemipilan. Bahan jagung pipil digunakan sebagai bahan pakan sumber protein, sedangkan tongkol jagung digunakan sebagai bahan pakan sumber serat dan karbohidrat. Proses penggilingan jagung dilakukan dengan menggunakan saringan dengan lubang berukuran 3 mm, sedangkan penggilingan tongkol jagung menggunakan saringan berukuran diameter 5 mm. Pelaksanaan pengujian kinerja hammer mill seperti ditunjukkan pada Gambar 20.

Gambar 20. Pelaksanaan uji kinerja mesin *hammer mill*

Pengujian kinerja *hammermill* dilakukan pada putaran *engine* 2100 rpm. Kondisi bahan awal jagung pipil yang digunakan untuk pengujian kinerja memiliki rapat curah 777 kg/m^3 dan kadar air biji jagung rata-rata 15%. Saringan yang digunakan pada mesin hammer mill ini berukuran 3 mm. Hasil uji unjuk kerja mesin hammer mill seperti ditunjukkan pada Tabel 8. Rapat curah tepung agung hasil penggilingan adalah 615 kg/m^3.

Pengujian kinerja *hammer mill* menggunakan bahan uji tongkol jagung dilakukan pada putaran engine 2100 rpm. Kadar air tongkol jagung sebesar 15.8% dengan ukuran yang tidak seragam. Pengujian dilakukan dengan menggunakan saringan ukuran lubang 5 mm. Hasil uji unjuk kerja mesin seperti ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 8. Hasil unjuk kerja mesin *hammer mill* dengan bahan uji jagung pipilan

No.	Parameter	Rata-rata Hasil	Satuan
1	Putaran Poros Engine	2100	rpm
2	Kapasitas pengumpanan	377.5	kg/jam
3	Putaran poros penghancur	2063	rpm
4	Persentase tidak lolos mesh ukuran 14	8.9	%
5	Presentase tidak lolos mesh ukuran 30	54.6	%
6	Presentase tidak lolos mesh ukuran 60	19.4	%
7	Presentase tidak lolos mesh ukuran 80	7.7	%
8	Presentase tidak lolos mesh ukuran 170	9.4	%
9	Presentase mesh < 170	0	%
10	Konsumsi BBM	1,10	l/jam

Tabel 9. Hasil unjuk kerja mesin *hammer mill* dengan bahan uji tongkol jagung

No.	Parameter	Rata-rata Hasil	Satuan
1	Putaran Poros Engine	2100	rpm
2	Kapasitas pengumpanan	219.6	kg/jam
3	Putaran poros penghancur	1954	rpm
4	Persentase tidak lolos mesh ukuran 12	76.4	%
5	Presentase tidak lolos mesh ukuran 30	13.9	%
6	Presentase tidak lolos mesh ukuran 60	4.4	%
7	Presentase tidak lolos mesh ukuran 80	1.2	%
8	Presentase tidak lolos mesh ukuran 170	1.4	%
9	Presentase mesh < 170	2.3	%
10	Konsumsi BBM	1,10	l/jam

4.4.3. Hasil uji kinerja mesin pencampur (*Mixer*)

Pengujian menggunakan bahan tepung jagung (56.5%) ukuran mesh 3 mm dan tepung tongkol jagung (43.5%) ukuran mesh 5 mm. Engine dinyalakan dengan putaran poros 1968 RPM dan putaran as pengaduk sebesar 686 RPM. Pengujian dilakukan di lab perekayasaan BBP Mektan.

Gambar 21. Pelaksanaan uji fungsional mesin *mixer* pakan domba

Berdasarkan hasil pengamatan, setelah dilakukan uji fungsional dan kinerja mesin pencampur diketahui bahwa mixer dapat berfungsi dengan baik. Selama proses pencampuran berlangsung, dilakukan pengambilan sampel secara periodic pada menit ke 2, 4, 6 dan 8 untuk mengetahui homogenitas hasil campuran. Dari 4 periode waktu *sampling* tersebut, secara visual dapat disimpulkan bahwa pencampuran bahan pakan secara homogen terjadi pada lama pencampuran 6 menit.

4.5. Penempatan Prototipe Mesin Pengolah Pakan Ternak di Lokasi Pengembangan

Prototipe mesin pengolah pakan ternak domba yang sudah selesai dipabrikasi dan diuji kinerja di BBP Mektan dan sudah dikirim ke lokasi RPIK kemudian dilakukan pemasangan dan penyetingan di pabrik pakan yang terletak di desa Mekarsari, Kec Anyer, Kab Serang, Banten. Mesin yang telah dipasang terdiri dari mesin pencacah (*chopper*), mesin penggiling bahan pakan konsentrat (*hammer mill)* dan mesin pencampur (*mixer*).

Mesin pencacah berfungsi untuk mencacah batang hijauan pakan ternak seperti tebon jagung, rumput gajah, atau bahan hajuan lainnya yang diperoleh di sekitar wilayah tersebut untuk digunakan sebagai bahan pakan segar atau untuk diolah menjadi bahan pakan silase. Mesin pencacah digerakkan oleh motor diesel dengan daya 15 HP, dan dilengkapi dengan starter electric dan sabuk konveyor (*belt conveyor*) yang berfungsi untuk mengumpankan dan membawa bahan pakan yang akan dicacah ke bagian roll penekan dan masuk ke dalam pisau pencacah. Mesin pencacah yang sudah disetting seperti ditunjukkan pada Gambar 22.

Gambar 22. Pemasangan dan setting mesin pencacah (*chopper*)

Mesin penggiling bahan pakan konsentrat tipe pemukul (*hammer mill*) berfungsi untuk menggiling dan menghaluskan bahan pakan seperti jagung pipilan kering, tongkol atau janggel jagung, kulit kacang kering, kacang hijau atau daun legume kering untuk dijadikan bahan baku pakan konsentrat. Mesin penggiling digerakkan oleh motor diesel 11 HP yang dilengkapi dengan *starter electric*. Mesin penggiling yang sudah dipasang seperti ditunjukkan pada Gambar 23.

Gambar 23. Pemasangan dan setting mesin penggiling (*hammer mill*)

Mesin pencampur (*mixer*) berfungsi untuk mencampur beberapa bahan pakan konsentrat seperti dedak, gilingan janggel jagung, tepung jagung, gilingan duan legume, dan lain-lain sehingga tercampur merata dan homogeny untuk dijadikan pakan konsentrat. Mesin pencampur digerakkan oleh motor diesel 11 HP dan dilengkapi dengan electric starter dan gigi reduksi. Mesin pencampur yang sudah dipasang dan disetting seperti ditunjukkan pada Gambar 24. Sedangkan hasil pemasangan dan penyetingan seluruh mesin pengolah pakan ternak di pabrik pakan seperti ditunjukkan pada Gambar 25-26.

Gambar 24. Pemasangan dan *setting* mesin pencampur (*mixer*)

Gambar 25. Mesin pengolahan pakan ternak yang sudah terpasang di dalam pabrik mini pakan

Gambar 26. Foto bersama dengan calon operator dan pengelola mesin pakan ternak

4.5.1 Ujicoba dan penjelasan cara pengoperasian mesin pengolah pakan ternak

Sebelum dilakukan ujicoba mesin, terlebih dahulu dilakukan sosialisasi tentang cara pengoperasian mesin kepada calon operator dan pengelola mesin. Hal inibertujuan agar calon operator dapat mengoperasikan mesin dengan baik dan benar sehingga dapat bekerja secara lancer. Setelah dilakukan sosialisasi kemudin dilakukan ujicoba pengoperasian mesin, dimulai dari mesin pencacah, mesin penggiling dan mesin pencampur. Hasil ujicoba mesin pengolahan pakan ternak seperti terlihat pada Gambar 27-28.

Gambar 27. Ujicoba mesin pencacah hijauan pakan ternak di lokasi PRIK

Gambar 28. Ujicoba *hammer mill* di lokasi RPIK

4.6. Analisis Ekonomi Penggunaan Mesin Pengolahan Pakan Ternak Domba

Analisis ekonomi penggunaan paket mesin pengolahan pakan ternak domba berbasis sumber daya lokal dihitung berdasarkan pada data kinerja teknis dan kinerja ekonomi dari masing-masing prototipe mesin. Parameter yang digunakan untuk perhitungan analisis ekonomi antara lain nilai awal investasi mesin (Rp/unit), kapsitas kerja mesin (kg/jam), umur ekonomi mesin (tahun), konsumsi bahan bakar (l/jam), hari kerja mesin per tahun (hari/tahun), suku bunga pinjaman di bank (%/tahun), dan upah dan jumlah operator. Berdasarkan data hasil unjuk kerja lapang dari paket mesin pengolahan pakan ternak domba dan harga dari masing-masing mesin maka dapat dihitung biaya pokok operasional penggunaan mesin, nilai B/C rasio, dan nilai BEP (*Break Event Point*), untuk menilai kelayakan secara ekonomi penggunaan mesin. Hasil analisis ekonomi penggunaan paket mesin pengolahan pakan ternak domba seperti ditunjukkan pada Tabel 10-12.

Dengan menggunakan data teknis dan ekonomi masing-masing mesin serta beberapa data asumsi lain seperti ditunjukkan pada Tabel 20 maka berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi menunjukkan bahwa besarnya biaya operasional penggunaan mesin pencacah (chopper) adalah Rp. 53 per kg batang jagung, mesin penggiling (hammer mill) sebesar Rp. 104 per kg bahan jagung pipil kering, dan mesin pencampur sebesar Rp. 52 per kg bahan pakan. Penggunaan paket mesin pengolahan pakan ternak domba secara ekonomi dapat menguntungkan. Hal itu ditunjukkan dengan besarnya nilai B/C rasio untuk masing-masing mesin lebih besar dari satu dan lama waktu untuk pengembalian modal (nilai BEP) kurang dari 2 tahun. Nilai B/C rasio untuk mesin pencacah (*chopper*), mesin penggiling (*hammer mill*), dan mesin pencamur (*mixer*) berturut-turut adalah 2,84, 1,92, dan 1,92. Sedangkan nilai BEP untuk masing-masing mesin berturut-turut adalah 0,65, 1,24, dan 1,24 tahun. Agar penggunaan paket mesin tersebut dapat menguntungkan maka besarnya biaya sewa mesin (*custom rate*) untuk mesin pencacah, penggiling, dan penepung masing-masing adalah Rp. 150/kg, Rp. 200/kg, dan Rp. 100/kg.

Tabel 10. Perhitungan analisis ekonomi mesin pencacah (*chopper*)

Variabel	Satuan	Chopper
ASUMSI		
Bunga bank	(%/tahun)	14.0
Hari kerja per tahun	(hari/tahun)	120
Jam kerja	(jam/hari)	7
Harga BBM (solar)	(Rp/l)	6,500
Harga Oli Mesin	(Rp/l)	32,000
Harga Mesin	(Rp/unit)	80,000,000
Umur ekonomi mesin	(tahun)	5
Kapasitas kerja mesin	(kg/jam)	1,500
	(kg/hari)	10,500
Kebutuhan BBM	(l/jam)	1.3
	(l/hari)	9
Kebutuhan oli	(l/jam)	0.06
	(l/hari)	0.39
Kebutuhan operator	(orang/hari)	3
Upah operator	(Rp/orang)	100,000
	(Rp/hari)	300,000
BIAYA TETAP		
Penyusutan mesin	(Rp/tahun)	14,400,000
Bunga modal	(Rp/tahun)	6,720,000
Pemeliharaan (5% per tahun)	(Rp/tahun)	4,000,000
Total Biaya Tetap (A)	(Rp/tahun)	**25,120,000**
BIAYA TIDAK TETAP		
Biaya BBM	(Rp/tahun)	7,098,000
Biaya operator	(Rp/tahun)	36,000,000
Biaya oli	(Rp/tahun)	1,505,280
Biaya penggantian spare part	(Rp/tahun)	4,000,000
Total biaya tidak tetap (B)	(Rp/tahun)	**41,505,280**
Biaya Operasional Mesin (A + B)	(Rp/tahun)	**66,625,280**
	(Rp/kg)	**53**
Upah pencacahan	(Rp/kg)	150
Peneriamaan kotor	(Rp/tahun)	189,000,000
Biaya pengeluaran total	(Rp/tahun)	66,625,280
Keuntungan bersih	(Rp/tahun)	122,374,720
B/C Rasio		**2.84**
BEP (Tahun)	(Tahun)	**0.65**

Tabel 11. Perhitungan analisis ekonomi mesin penggiling (*hammer mill*)

Variabel	Satuan	Hammer Mill
ASUMSI		
Bunga bank	(%/tahun)	14.0
Hari kerja per tahun	(hari/tahun)	120
Jam kerja	(jam/hari)	7
Harga BBM (solar)	(Rp/l)	6,500
Harga Oli Mesin	(Rp/l)	32,000
Harga Mesin	(Rp/unit)	50,000,000
Umur ekonomi mesin	(tahun)	5
Kapasitas kerja mesin	(kg/jam)	500
	(kg/hari)	3,500
Kebutuhan BBM	(l/jam)	1.1
	(l/hari)	8
Kebutuhan oli	(l/jam)	0.06
	(l/hari)	0.39
Kebutuhan operator	(orang/hari)	2
Upah operator	(Rp/orang)	100,000
	(Rp/hari)	200,000
BIAYA TETAP		
Penyusutan mesin	(Rp/tahun)	9,000,000
Bunga modal	(Rp/tahun)	4,200,000
Pemeliharaan (5% per tahun)	(Rp/tahun)	2,500,000
Total Biaya Tetap (A)	(Rp/tahun)	**15,700,000**
BIAYA TIDAK TETAP		
Biaya BBM	(Rp/tahun)	6,006,000
Biaya operator	(Rp/tahun)	24,000,000
Biaya oli	(Rp/tahun)	1,505,280
Biaya penggantian spare part	(Rp/tahun)	2,500,000
Total biaya tidak tetap (B)	(Rp/tahun)	**28,005,280**
Biaya Operasional Mesin (A + B)	(Rp/tahun)	**43,705,280**
	(Rp/kg)	**104**
Upah penggilingan	(Rp/kg)	200
Peneriamaan kotor	(Rp/tahun)	84,000,000
Biaya pengeluaran total	(Rp/tahun)	43,705,280
Keuntungan bersih	(Rp/tahun)	40,294,720
B/C Rasio		**1.92**
BEP (Tahun)	(Tahun)	**1.24**

Tabel 12. Perhitungan analisis ekonomi mesin pencampur (*mixer*)

Variabel	Satuan	Mixer
ASUMSI		
Bunga bank	(%/tahun)	14.0
Hari kerja per tahun	(hari/tahun)	120
Jam kerja	(jam/hari)	7
Harga BBM (solar)	(Rp/l)	6,500
Harga Oli Mesin	(Rp/l)	32,000
Harga Mesin	(Rp/unit)	50,000,000
Umur ekonomi mesin	(tahun)	5
Kapasitas kerja mesin	(kg/jam)	1,000
	(kg/hari)	7,000
Kebutuhan BBM	(l/jam)	1.1
	(l/hari)	8
Kebutuhan oli	(l/jam)	0.06
	(l/hari)	0.39
Kebutuhan operator	(orang/hari)	2
Upah operator	(Rp/orang)	100,000
	(Rp/hari)	200,000
BIAYA TETAP		
Penyusutan mesin	(Rp/tahun)	9,000,000
Bunga modal	(Rp/tahun)	4,200,000
Pemeliharaan (5% per tahun)	(Rp/tahun)	2,500,000
Total Biaya Tetap (A)	(Rp/tahun)	**15,700,000**
BIAYA TIDAK TETAP		
Biaya BBM	(Rp/tahun)	6,006,000
Biaya operator	(Rp/tahun)	24,000,000
Biaya oli	(Rp/tahun)	1,505,280
Biaya penggantian spare part	(Rp/tahun)	2,500,000
Total biaya tidak tetap (B)	(Rp/tahun)	**28,005,280**
Biaya Operasional Mesin (A + B)	(Rp/tahun)	**43,705,280**
	(Rp/kg)	**52**
Upah pencampuran	(Rp/kg)	100
Peneriamaan kotor	(Rp/tahun)	84,000,000
Biaya pengeluaran total	(Rp/tahun)	43,705,280
Keuntungan bersih	(Rp/tahun)	40,294,720
B/C Rasio		**1.92**
BEP	(Tahun)	**1.24**

V. KESIMPULAN

1. Pengembangan prototipe mesin pengolahan pakan ternak domba berbasis sumber daya lokal di Banten telah selesai dilaksanakan dan ditempatkan di lokasi RPIK di Desa Mekarsari, Kec Anyer, Kab Serang, Banten. Prototipe mesin yang telah dikembangkan terdiri dari prototipe mesin pencacah hijauan pakan ternak (chopper), mesin penggiling tipe pemukul (hammer mill), dan mesin pencampur bahan baku pakan konsentrat (mixer). Secara fisik pelaksanaan kegiatan pengembangan mesin pengolahan pakan ternak telah mencapai 100 %, dengan realisasi keuangan mencapai sekitar 98% dari total pagu anggaran yang tersedia.
2. Prototipe mesin pengolahan pakan ternak domba telah diuji, baik uji fungsional di laboratorium maupun uji kinerja. Pengujian kinerja mesin dilaksanakan di BBP Mektan dan di lokasi RPIK yaitu di kelompok tani Karya Tani, di Desa Mekarsari, Kec Anyer, Kab Serang, Banten.
3. Hasil uji kinerja mesin pencacah (chopper) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin sebesar 1743.9 kg/jam (input) dan 1238.5 kg/jam (output), dengan panjang hasil cacahan berkisar 1-5 cm. Besarnya konsumsi bahan bakar solar adalah sebesar 1,30 liter/jam.
4. Hasil pengujian mesin penggiling bahan pakan (jagung pipil dan tongkol jagung) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin penggiling dipengaruhi oleh jenis bahan yang digiling. Kapasitas kerja penggilingan jagung pipil dengan menggunakan saringan dengan diameter lubang 3 mm adalah sebesar 377,5 kg/jam, sedangkan kapasitas penggilingan tongkol jagung sebesar 219,6 kg/jam. Besarnya kapasitas kerja mesin penggiling sangat dipengaruhi oleh kadar air bahan. Makin tinggi kadar air jagung makin rendah kapasitas kerja mesin. Konsumsi bahan bakar solar untuk proses pemipilan berkisar 1,10 liter/jam.
5. Hasil uji kinerja mesin pencampur (*mixer*) menunjukkan bahwa kapasitas kerja mesin sebesar 200 - 250 kg/proses. Kapasitas tersebut dipengaruhi oleh *bulk density* dari masing-masing bahan yang dicampur.
6. Berdasarkan hasil perhitungan analisis kelayakan secara ekonomi menunjukkan bahwa penggunaan mesin pengolahan pakan ternak secara ekonomi menguntungkan, dengan nilai B/C rasio lebih besar dari satu dan lama waktu pengembalian modal (nilai BEP) kurang dari 2 tahun. Nilai B/C rasio untuk mesin pencacah (chopper), mesin penggiling (hammer mill), dan mesin pencamur (mixer) berturut-turut adalah 2,84, 1,92, dan 1,92. Sedangkan nilai BEP untuk masing-masing mesin berturut-turut adalah 0,65, 1,24, dan 1,24 tahun. Besarnya biaya pokok penggunaan mesin pencacah adalah Rp. 53 per kg batang jagung, mesin penggiling (*hammer mill*) sebesar Rp. 104 per kg bahan jagung pipil kering, dan mesin pencampur sebesar Rp. 52 per kg bahan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Basymeleh S. 2009. Pengaruh Jenis Hijauan Pakan dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Wafer. Bogor (Indonesia): Fakultas Peternakan IPB.

Kementerian Pertanian RI. 2015. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2015-2019. Jakarta (Indonesia): Kementerian Pertanian RI.

Leo Batubara.P. 2004. Pola pengembangan usaha ternak kambing melalui pendekatan integrasi dengan sistem usaha perkebunan karet dan kelapa sawit. Prosiding Loka Karya Nasional Kambing Potong. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 129-135.

Murtidjo BA. 1992. Memelihara Ternak Domba. Yogyakarta (Indonesia): Kanisius.

Rusdiana S, Praharani L. 2015. Peningkatan usaha ternak domba melalui diversifikasi tanaman pangan: ekonomi pendapatan petani. Agriekonomika. Vol. 4 (1): 80-96.

Sudjana TD. 2011. Peningkatan Konsumsi Daging Ruminanisa Kecil dalam Rangka Diversifikasi Pangan daging Mendukung PSDSK 2014. Prosing Workshop Nasional Puslitbangnak, bekerja sama dengan Puslitbangbun. Jakarta (Indonesia): 17-26.

Utomo R. 2003. Penyediaan pakan di daerah tropik: Problematika, kontinuitas, dan kualitas. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar. Fakultas Peternakan,. Yogyakarta (Indonesia): Universitas Gadjah Mada.

Model Kelembagaan Integrasi Jagung-Domba Berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL)

Eko Kardiyanto[1], Ismeth Inounu[1], Eko Handiwirawan[1], Chalid Talib[2], Supardi Rusdiana[2], Ratna Ayu Saptati[1], I Gusti Ayu Putu Mahendri[1], Andi Saenab[1], Dwi Priyanto[2], Wisri Puastuti[2], Imas Sri Nurhayati[1], Syifa Fauziah[1], Maisa Mardiarasari[1], Viktor Siagian[3]

[1]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[2]Balai Penelitian Ternak
[3]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
e-mail: ekokardiyanto@pertanian.go.id

Ringkasan

Subsektor peternakan juga menjadi salah satu prioritas yang tertuang dalam RPJMN 2020-2024, dengan program utama penyediaan bahan pangan asal ternak yang berkualitas dan terjangkau. Domba menjadi salah satu alternatif yang cukup berpotensi untuk menciptakan swasembada protein hewani dan peningkatan devisa negara melalui ekspor. Salah satu kendala dalam pengembangan peternakan dalam negeri adalah keterbatasan lahan, dimana tidak adanya lahan atau kawasan khusus bagi pengembangan peternakan domba potong tersebut. Keterbatasan lahan menyebabkan terbatasnya *carrying capacity* atau kapasitas suatu wilayah dalam penyediaan pakan ternak untuk pengembangan peternakan. Disisi lain, subsektor tanaman pangan dan perkebunan mempunyai potensi sebagai penyedia biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan bagi domba. Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (SITT) dapat menjadi salah satu terobosan dalam rangka peningkatan populasi ternak, berupa penerapan usaha terpadu melalui pendekatan *low external input* antara komoditas tanaman pangan (padi, jagung), komoditas perkebunan (tebu, jagung) dan ternak. Selama ini inovasi kelembagaan belum dilaksanakan dengan baik dalam penerapan SITT. Pendekatan Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL) merupakan wahana yang harus terus dikembangkan dan diperkuat dalam implementasi pendampingan SITT. Model pendampingan teknologi dan kelembagaan dalam LL dan SL mensinergikan dan mengintegrasikan berbagai kegiatan UK/UPT yang mempunyai tugas dan fungsi penyediaan inovasi Balitbangtan. Kegiatan ini direncanakan berlangsung sampai dengan tahun 2024, dimana kegiatan tahun pertama (2021) ditujukan untuk: 1) Membangun rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL dengan partisipasi dan kontribusi stake holder; 2) Menginventarisasi formula pakan berbasis produk samping tanaman jagung; dan 3) Menginventarisasi komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan. Metode yang digunakan adalah *desk study*, survei, diskusi dengan kelompok peternak dan stake holder terkait, bimbingan teknis, pendampingan dan pengawalan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif untuk melihat profil kelembagaan yang ada.

Kata Kunci: Jagung-Domba, Kelembagaan, LL, SL

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Dalam rangka menyediakan pangan masyarakat sebagai wujud ketahanan pangan dalam negeri, maka sektor pertanian diharapkan berkontribusi terhadap pertumbuhan ekonomi yang berkualitas di Indonesia. Hal ini tertuang dalam Undang-undang Nomor 17 Tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) Tahun 2005-2025 dan Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Tahun 2020-2024. Secara nasional, pertumbuhan ekonomi lima tahun ke depan diharapkan meningkat sampai 5,7 - 6,0% per tahun, yang didorong oleh peningkatan produktivitas, investasi berkelanjutan, perbaikan pasar tenaga kerja dan peningkatan kualitas sumber daya manusia (Kementan, 2020).

Subsektor peternakan juga menjadi salah satu prioritas yang tertuang dalam RPJMN 2020-2024, dengan program utama penyediaan bahan pangan asal ternak yang berkualitas dan terjangkau. Untuk memenuhi protein hewani masyarakat, domba dapat menjadi menjadi alternatif pemenuhan protein hewani yang lebih mudah dibandingkan dengan domba. Hal ini dikarenakan domba mampu memanfaatkan pakan lokal yang tersedia banyak di pedesaan, cepat berkembangbiak karena jarak beranak pendek, dan jumlah anak sekelahiran (*litter size*) sering lebih dari satu ekor, sehingga relatif cepat menghasilkan uang. Membangun rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL dengan partisipasi dan kontribusi stake holder. Selain itu, domba memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi agroekosistem suatu tempat (Sarwono, 2007). Namun salah satu kendala dalam pengembangan peternakan dalam negeri adalah keterbatasan lahan, di mana tidak adanya lahan atau kawasan khusus bagi pengembangan peternakan tersebut. Keterbatasan lahan menyebabkan terbatasnya *carrying capacity* atau kapasitas suatu wilayah dalam penyediaan pakan ternak untuk pengembangan peternakan.

Disisi lain, subsektor tanaman pangan dan perkebunan mempunyai potensi sebagai penyedia biomassa yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan bagi ternak. Selama dekade terakhir terjadi konversi lahan pertanian yang cukup tinggi menjadi pemukiman ataupun industri, tetapi disisi lain perkebunan terutama jagung mengalami peningkatan yang cukup signifikan yakni sebesar 19,6% atau 5,53 juta ha (BPS 2018).

Sistem Integrasi jagung-domba dapat menjadi solusi dalam peningkatan populasi domba dengan biaya pemeliharaan yang relatif rendah. Penerapan sistem usaha tani terpadu dengan memanfaatkan pelepah jagung sebagai pakan domba, mampu menghasilkan daging sebagai sumber protein hewani. Selain itu, kotoran dan urin domba juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos untuk kesuburan tanah. Walau demikian, introduksi teknologi pengolahan pakan berbahan baku hasil samping tanaman perkebunan, belum diadopsi secara masif dan berkelanjutan. Demikian pula dengan teknologi pengolahan dan pemanfaatan kotoran dan urin ternak sebagai pupuk organik, pupuk cair maupun gas bio.

Sejalan dengan pengenalan konsep tersebut, model introduksi teknologi yang dibangun dapat dilakukan secara visualisasi atau peragaan dari inovasi yang akan dikembangkan dalam bentuk unit percontohan berskala pengembangan berwawasan agribisnis terpadu, antara lain berupa laboratorium lapang (Balitbangtan 2011). Pengenalan integrasi jagung domba dapat dikembangkan secara partisipasif melalui pemberdayaan masyarakat dan kelembagaan dengan menggunakan media laboratorium lapang dan sekolah lapang untuk mewujudkan kemandirian pakan.

1.2. Dasar Pertimbangan

Penerapan integrasi jagung-domba tentunya tidak sama untuk semua peternak dengan berbagai keterbatasan yang dimiliki. Integrasi ini baru dapat diterapkan oleh peternak apabila relevan dengan kebutuhan peternak. Penerapan integrasi oleh peternak akan meningkat sesuai dengan pasar produk yang dihasilkan. Beberapa inovasi yang diintroduksikan kepada peternak antara lain bibit unggul, pakan silase, tpt unggul, pemanfaatan produk samping hasil pertanian dan pengolahan pangan, pemanfaatan mesin pengolah pakan, penanganan kesehatan ternak. Penerapan inovasi teknologi yang dibutuhkan peternak memerlukan pengetahuan dan kemampuan yang sangat mendalam terhadap interaksi lingkungan (peternak, sumber pakan lokal, lahan, sosial budaya, dan ekonomi). Implikasinya adalah penerapan inovasi teknologi spesifik lokasi**.** Percepatan adopsi integrasi jagung-domba memerlukan strategi yang tepat sasaran dengan tetap mengedepankan manfaat utama bagi peternak dengan dukungan *stake holder* melalui sistem kelembagaan terkait. Aspek kelembagaan menjadi faktor penentu yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan dan keberlanjutan integrasi jagung-domba yang berkemandirian peternak dalam pengelolaan usaha yang menguntungkan secara ekonomi bagi para pelakunya.

Selama ini inovasi kelembagaan integrasi jagung-domba belum bermasyarakat, sehingga perlu di introduksi di Kabupaten Serang, Banten. Kementerian Pertanian dalam mendukung Kedaulatan Pangan Protein Hewani dari domba, dengan mengembangkan kelembagaan integrasi jagung-domba yang berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL). Pendekatan Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL) merupakan wahana yang harus terus dikembangkan dan diperkuat dalam implementasi pendampingan kepada peternak. Model pendampingan teknologi dan kelembagaan dalam LL dan SL mensinergikan dan mengintegrasikan berbagai kegiatan UK/UPT yang mempunyai tugas dan fungsi penyediaan inovasi teknologi Balitbangtan.

Inovasi Teknologi yang perlu dikaji untuk penerapan adalah: a. Peningkatan produktivitas jagung-domba per satuan waktu; b. Peningkatan produksi pupuk organik dan efisiensi penggunaannya; c. Efisiensi penggunaan tenaga kerja; d. Kelayakan usaha pabrik pakan silase dan lengkap; dan e. Nilai tambah dari usaha integrasi jagung-domba antara lain jual bibit domba dan TPT, serta domba komersial. Berbagai keuntungan usaha integrasi jagung-domba ini termasuk melalui RPIK, para perencana, peneliti, dan investor akan tertarik untuk mengembangkan efisiensi proses produksi untuk mencapai keuntungan yang optimum bagi peternak.

1.3. Tujuan

Tujuan jangka panjang kegiatan ini adalah untuk membangun model pengembangan integrasi jagung-domba melalui pendekatan LL dan SL yang berkemandirian pakan. Secara spesifik kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Menghasilkan komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan;
2. Membangun pabrik pakan berbasis bahan baku produk samping tanaman jagung; dan
3. Membangun model kelembagaan pada kawasan integrasi jagung-domba berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL).

Tujuan kegiatan tahun 2021 adalah:

1. Menginventarisasi komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan;
2. Menginventarisasi formula pakan berbasis produk samping tanaman jagung;
3. Membangun rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL dengan partisipasi dan kontribusi *stake holder*.

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Adapun keluaran atau output yang diharapkan dari kegiatan ini adalah

1. Komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan.
2. Terbangunnya pabrik pakan berbasis bahan baku produk samping tanaman jagung;
3. Terbentuknya model kelembagaan pada kawasan integrasi jagung-domba berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL).

Keluaran Tahun 2021 adalah:

1. Terinventarisasinya komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan;
2. Terinventarisasinya formula pakan (berbasis produk samping tanaman jagung;
3. Terbentuknya rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah penerapan integrasi jagung-domba melalui kelembagaan yang berbasis SL dan LL dengan partisipasi dan kontribusi semua stake holder terkait untuk mencapai peningkatan kesejahteraan peternak. Dampak dari kegiatan ini adalah termanfaatkannya sumber pakan spesifik lokasi sesuai dengan kapasitas tampung domba. Peluang usaha lainnya yang bernilai ekonomis akan tumbuh sesuai dengan potensi wilayah yang tidak dibahas dalam kegiatan ini tetapi memberikan nilai tambah bagi peternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Konsep pertanian terpadu yang merupakan gabungan usaha pertanian dan peternakan telah cukup lama dilaksanakan oleh peternak pada umumnya di Indonesia, bahkan juga di negara-negara Asia Tenggara. Manwan (1989) dalam (Diwyanto et al. 2002) menyatakan bahwa sistem usaha tani terpadu mulai diperkenalkan pada tahun 1970-an yang didasarkan pada hasil-hasil pengkajian dan penelitian sehingga mulai muncul istilah-istilah seperti 'pola tanam' (*cropping pattern*), 'pola usaha tani' (*cropping systems*), sistem usaha tani (*farming systems*) dan akhirnya 'sistem tanaman-ternak' (*crop livestock systems*). Devendra (1993) menyatakan bahwa terdapat 8 keuntungan dalam menerapkan integrasi tanaman dan ternak meliputi (a) Diversifikasi penggunaan sumber daya produksi; (b) Mengurangi terjadinya risiko, (c) Efisiensi penggunaan tenaga kerja; (d) Efisiensi penggunaan komponen produksi, (e) Mengurangi ketergantungan energi kimia dan bilogi serta masukan sumber daya lainnya dari luar; (f) Sistem ekologi lebih lestari dan tidak menimbulkan polusi sehingga ramah lingkungan; (g) meningkatkan output; dan (h) Mengembangkan rumahtangga peternak yang lebih stabil. Lebih lanjut (Devendra & Leng 2011) melaporkan bahwa sistem integrasi tanaman ternak juga merupakan salah satu penggerak dalam meningkatkan produktivitas ternak bagi negara-negara di Asia. Chantalakhana & Skunmun (2002) mempertegas bahwa peternak-peternak di Asia tidak dapat dipisahkan kehidupannya dengan usaha peternakan dan hal ini justru yang membuat usaha pertanian menjadi berkelanjutan.

Integrasi memuat implikasi penting dalam peningkatan mata pencaharian masyarakat miskin di pedesaaan dan stabilitas rumah tangga pertanian. Sebagaimana studi yang dilakukan oleh (Devendra 2011) tentang perkembangan di Asia Tenggara bahwa integrasi sawit-ternak membawa peningkatan pada produktivitas produk ternak, nilai tambah kelapa sawit, pembangunan berkelanjutan, dan dampak ekonomi. Integrasi memberikan dampak peningkatan kondisi sosial ekonomi peternak kecil melalui potensi peningkatan pendapatan. Namun demikian, adopsi masih berjalan lambat dengan alasan kurangnya kesadaran tentang potensi model integrasi itu sendiri, resistensi oleh sektor perkebunan yang berorientasi pada tanaman, dan kurangnya teknologi. Strategi mempercepat adopsi kepada masyarakat di masa mendatang memerlukan kebijakan yang koheren, komitmen kelembagaan, peningkatan investasi, keterlibatan sektor swasta, dan paket insentif sebagai stimulus.

Selain di Asia, sistem integrasi tanaman ternak banyak diterapkan oleh peternak di negara-negara di Afrika seperti Kenya (Tittonell et al. 2009) dan Madagaskar (Alvarez et al. 2014), India (Rao et al. 2003) bahkan di negara-negara maju seperti Amerika Utara (Russelle et al. 2007) dan Australia (Bell & Moore 2012). Dinyatakan bahwa integrasi tanaman-ternak mampu memanfaatkan potensi sumber daya wilayah dalam rangka mempertahankan

kesuburan lahan melalui penggunaan pupuk organik dari kotoran ternak sehingga terjadi siklus nitrogen bagi tanaman yang berkesinambungan. Domba berfungsi sebagai alat penghasil bahan dasar pupuk organik yang akan dipergunakan untuk menjaga kelestarian kesuburan lahan pertanian baik di wilayah dataran tinggi maupun rendah. Dengan demikian pada satu wilayah pertanian dapat menghasilkan tanaman pangan sebagai produk utama, susu atau daging sebagai hasil usaha peternakan, disamping pupuk organik. Lebih lanjut FAO (2011) melaporkan bahwa usaha peternakan yang utamanya bersumber dari pakan berserat dan produk samping tanaman pangan memberikan kontribusi yang nyata bagi hampir sebagian besar peternak di dunia melalui sistem usaha tani-ternak. Dalam hal ini ternak memberikan nilai tambah sebagai pemasok produk daging dan susu, yang jauh lebih bermanfaat dari sisi nutrisi dibandingkan dengan produk tanaman itu sendiri. Ternak juga berperan dalam akses terhadap pangan dan stabilitas melalui perolehan pendapatan peternak skala kecil dan menengah. Sehingga, produk ternak dalam integrasi sangat penting bagi ketahanan pangan seluruh masyarakat di dunia yang merupakan asset dan fleksibilitas dalam penggunaannya.

Pendekatan Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL) sangat penting untuk mensinergikan dan mengintegrasikan berbagai kegiatan UK/UPT yang mempunyai tugas dan fungsi penyediaan inovasi pertanian, yaitu Puslitbang Peternakan, Balitnak, Loka Penelitian Domba Potong, Loka Penelitian Kambing Potong, BB Mektan, PSEKP, Puslitbang Perkebunan dan BPTP dalam mendukung pendampingan langsung di daerah. LL sebagai unit percontohan dikembangkan dari salah satu kelompok peternak, di mana keberhasilan pengembangan teknologi yang dikembangkan di LL, dapat disebarluaskan ke kelompok-kelompok peternak lainnya. Penyebarluasan teknologi dari LL ke luar wilayah LL dilakukan melalui SL dan merupakan upaya pemberdayaan kelompok peternak. Pada SL diterapkan pendekatan sebagai berikut: (a) SL merupakan proses pembelajaran yang membuka kesempatan peternak untuk melakukan pilihan; (b) adanya kegiatan bersama di kandang peternak secara reguler dengan jumlah kelompok peternak yang terbatas; (c) kelompok peternak dapat mengikuti seluruh rangkaian kegiatan selama satu satuan waktu tertentu; (d) adanya kurikulum yang berbasis pada kondisi spesifik lokasi; dan (e) adanya pendampingan yang intensif (Bahri, et al. 2012a). Oleh karena itu untuk setiap wilayah akan mengembangkan LL dan SL dengan teknologi spesifik lokasi dengan tujuan usaha ternak tertentu.

2.2. Penelitian terkait Integrasi Jagung-Domba

Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Domba pada agroekosistem lahan sawah irigasi memiliki prospek yang baik dilihat dari ketersediaan sumber bahan pakan, ketersediaan tenaga kerja keluarga dan pasar. Hal ini dilandasi oleh beberapa argumentasi pokok sebagai

berikut: (a) Ketersediaan sumber daya pakan berupa rumput alam dan jerami padi milik peternak sendiri cukup berlimpah; (2) Ketersediaan bahan pakan hasil samping padi berupa bekatul/dedak cukup tinggi sebagai sumber protein; (3) Permintaan pasar terhadap domba hidup dan daging domba tinggi, sehingga harga domba dan daging domba terus meningkat dari waktu ke waktu; (4) Memiliki peluang mengolah kotoran padat dan cair menjadi pupuk organik padat dan cair, yang sangat bermanfaat bagi kesuburan lahan; (5) Memiliki peluang mengembangkan biogas sehingga dapat mandiri energi; (6) Adanya dukungan kebijakan baik dari pusat (APBN) berupa bantuan domba bakalan, alat-alat, dan serta bimbingan teknis, manajemen usaha dan pendampingan.

Hasil kajian analisis usaha tani integrasi tanaman padi-ternak tingkat rumah tangga di kabupaten Oku Timur memberikan beberapa informasi pokok sebagai berikut: (a) Kontribusi usaha padi dalam pendapatan tunai keluarga cukup besar mencapai Rp 32.263.900,-/tahun; (b) Kontribusi usaha ternak domba masih relatif terbatas, dengan skala 3 ekor baru mampu menghasilkan pendapatan sebesar Rp 2.828.000,-/tahun; dan (c) Dalam skala rumah tangga pendapatan keluarga dari integrasi domba-padi sebesar Rp 35.091.900,-/tahun atas biaya tunai. Lebih lanjut Ilham et al. (2014) melaporkan bahwa dari seekor domba PO dewasa dengan bobot hidup 250 kg dapat diperoleh: (a) 3,5 kg bahan kering feses atau setara dengan 8–10 kg feses segar, (b) 2 kg bahan kering sisa pakan yang setara dengan 10 kg bobot segar dan (c) 7,5 liter urine. Pemanfaatam kotoran domba sebagian besar dalam bentuk kotoran domba organik padat dan baru sebagian kecil peternak yang memanfaatkan urine domba sebagai pupuk organik cair.

Model integrasi sawit-domba juga telah banyak dilaporkan baik di Indonesia maupun di Malaysia terutama penelitian pemanfaatan produk samping industri kelapa sawit sebagai sumber pakan ternak ruminansia (Mohamed et al. 1986; Ginting 1991; Jalaludin et al. 1991; Zahari et al. 2003; Diwyanto et al. 2004). Adanya sentuhan teknologi, produktivitas domba potong dapat meningkat menjadi 72% dan diyakini melalui pengembangan model terintegrasi yang tepat, usaha domba yang diintegrasikan dengan industri kelapa sawit dapat memberikan nilai tambah yang cukup signifikan. Puslitbangnak juga telah melaksanakan pendampingan dan pengawalan Sistem Integrasi Sawit-Domba berbasis Laboratorium Lapang dan Sekolah Lapang di dua provinsi yaitu: Provinsi Bangka Belitung dan Kalimantan Tengah selama 5 tahun (2015–2019) dengan perkembangan yang cukup baik. Adopsi teknologi pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan ternak yang diadopsi di LL Kelompok Tani Tunas Baru Kecamatan Sungai Selan, Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Bangka Belitung mampu meningkatkan populasi domba Bali sebanyak 127 ekor, meningkatkan calving rate hingga 74,42%, menurunkan mortalitas pedet hingga 3,13%, calfcrop 44,19%, mortalitas induk 5,88% dan calving interval 12-13 bulan. LL ini juga berhasil membangun SL dengan melibatkan 13 kelompok tani. Lebih lanjut, Kelompok Tani Mitra Tani Sejahtera di Kecamatan Bulik,

Kabupaten Lamandau Provinsi Kalimantan Tengah juga menjadi LL integrasi sawit domba. Adopsi beberapa teknologi sudah dilakukan yakni pembuatan pakan komplit, silase pelepah sawit dll, dengan perkembangan domba cukup baik yakni dari jumlah awal 25 ekor berkembang menjadi 52 ekor di akhir Desember 2019. Kinerja reproduksi yang dicapai yakni: Calving rate: 31,82%, mortalitas pedet 0%; calf crop 31,82%; mortalitas induk 18,18%; S/C 1-3 dan calving interval >12 bulan.

2.3. Penelitian terkait Integrasi Jagung-Domba/Kambing

Berdasarkan hasil penelitian Polakitan (2012) menunjukkan bahwa integrasi tanaman dan ternak di areal kelapa dapat meningkatkan produksi kelapa dari 9.211butir/tahun menjadi 18.081 butir/tahun. Artinya dengan sistem ini telah terjadi peningkatan buah kelapa sebanyak 100%. Apabila buah kelapa yang dihasilkan diolah menjadi minyak kelapa maka diperoleh 1615.3 liter atau senilai Rp. 7.278.850. Oleh karena itu, untuk dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan usaha tani kelapa harus melakukan diversifikasi usaha tani baik vertikal maupun horizontal. Caranya dengan menerapkan pola usaha tani terpadu sistim integrasi kelapa jagung kambing (SIKJK).

III. Metodologi

3.1. Lokasi Penelitian

Kegiatan model kelembagaan sistem integrasi jagung domba berbasis laboratorium lapang dan sekolah lapang dilaksanakan di Kecamatan Anyer, Cikeusal, dan Jawilan, Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Banten merupakan salah satu daerah yang berpotensi pada pengembangan jagung-domba dengan memanfaatkan tanaman jagung sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak. Luas panen jagung hingga tahun 2018 telah mencapai 68,57% dari luas total lahan palawijanya atau sekitar 22.346 hektar (BPS Banten, 2019). Sedangkan populasi domba di Banten sebesar 1,8% dari populasi domba nasional dan berpotensi untuk dijadikan daerah sentra pengembangan domba. Populasi domba di Kabupaten Serang, Banten sebanyak 136.898 ekor.

3.2. Pengambilan Data

Kegiatan penelitian yang terkolaborasi dengan Bappeda, dinas dan *stake holder* lainnya di Kabupaten Serang memprioritaskan peternak yang dipilih secara *purposive sampling* dengan kriteria peternak yang sedang mengusahakan komoditas jagung dan domba. Peternak inilah yang menjadi kelompok Laboratorium Lapang (LL), dan Sekolah Lapang (SL).

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan selama 4 tahun mulai dari 2021-2024 dengan rancangan output yang telah disajikan pada Tabel 1. Adapun tahapan kegiatan yang akan

dilakukan meliputi koordinasi; survei lapang; introduksi teknologi; bimbingan teknis; pendampingan dan supervisi hingga terbentuknya pabrik pakan berbasis produk samping tanaman jagung dan sumber pakan lokal lainnya.

Tabel 13. Rancangan output pengembangan kelembagaan integrasi jagung-domba 2021-2024

Tahun 2021	Tahun 2022	Tahun 2023	Tahun 2024
Rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL	Perbaikan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL	Perbaikan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL	Kelembagaan pada kawasan model integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL
Inventarisasi formula pakan berbasis produk samping tanaman jagung	Introduksi formula pakan berbasis produk samping tanaman jagung	Validasi formula pakan berbasis produk samping tanaman jagung	Pabrik pakan berbasis produk samping tanaman jagung
Inventarisasi komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan	Introduksi komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan	Validasi komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan	Komponen teknologi budi daya jagung, budi daya domba (reproduksi, veteriner), mekanisasi pengolahan bahan pakan

3.3. Koordinasi

Kegiatan diawali koordinasi dengan stake holder lain mulai dari perencanaan, penentuan lokasi; penentuan peternak dan kelompok ternak; dan perencanaan pembuatan percontohan di tingkat peternak secara terpadu antara Balitbangtan, dinas terkait, dan swasta di tingkat Kabupaten Serang, Provinsi Banten. Keterlibatan pemerintah pusat dan daerah semenjak awal menjadi hal utama yang sangat strategis dalam pencapaian keberhasilan kegiatan. Hal ini meliputi budi daya tanaman jagung dan manajemen ternak domba berbasis inovasi teknologi Balitbangtan maupun spesifik lokasi dan mengacu pada *good farming and good breeding practices*, dengan dukungan inovasi teknologi dan kontribusi Balitbangtan, dinas dan swasta yang dibutuhkan peternak.

3.4. Survei lapang

Kegiatan survei dilakukan melalui monitoring eksistensi peternak dan kelembagaan yang ada, hal ini secara rinci meliputi: (a) Karakteristik rumah tangga peternak dan profil kelompok, (b) Karakteristik usaha tanaman pangan (jagung), (c) Karakteristik usaha ternak domba, (d) Manajemen pemeliharaan ternak domba (tujuan usaha, sistem pemeliharaan, reproduksi, pakan, kesehatan hewan/veteriner, sosial ekonomi), (e) Adopsi teknologi.

Hasil survei diperoleh informasi kondisi kelompok peternak dan kelembagaan, sebagai kekuatan dan kelemahan. Inventarisasi informasi teknologi (ternak domba dan veteriner, serta

tpt) yang diperlukan; informasi sumber bahan baku pakan untuk membuat formulasi berbasis produk samping tanaman pangan (jagung); informasi teknologi budi daya tanaman jagung (produksi, produktivitas, bibit dan teknologi peningkatan produktivitas tanaman jagung dan informasi stake holder terkait. Semua informasi ini digunakan untuk membangun rancangan model kelembagan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL dengan dukungan *stake holder*.

3.5. Introduksi Teknologi

Introduksi teknologi pakan green konsentrat, reproduksi kelahiran tiga kali dalam dua tahun yang di dukung dalam kandang perkawinan, veteriner penanganan parasit melalui pemberian pakan daun gamal dan budi daya tpt (indigofera, lamtoro taramba) sebagai sumber bibit.

3.6. Analisa Data

Data yang diperoleh dari kegiatan ini berupa data primer dan data sekunder mencakup data kuantitatif dan kualitatif. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan keadaan umum dari kelompok (karakteristik peternak/kelompok; sistem kelembagaan kelompok; peran kelompok dalam usaha tani-ternak; tingkat adopsi). Data primer diperoleh dari kelompok peternak, data sekunder diperoleh dari dinas dan stake holder terkait. Analisis kuantitatif, kualitatif, nilai ekonomi dan analisis SWOT.

IV. Hasil Kegiatan

4.1. Gambaran Umum Lokasi dan Potensi Wilayah RPIK

4.1.1. Gambaran Umum Lokasi RPIK

Kabupaten Serang merupakan salah satu dari 8 (delapan) kabupaten/kota di Provinsi Banten, terletak diujung barat bagian utara pulau jawa dan merupakan pintu gerbang utama yang menghubungkan Pulau Sumatra dengan Pulau Jawa dengan jarak ± 70 km dari kota Jakarta, Ibukota Negara Indonesia. Luas wilayah secara administratif tercatat 1.467,35 km^2 yang terbagi atas 28 (dua puluh delapan) wilayah kecamatan dan 320 desa. Secara geografis wilayah Kabupaten Serang terletak pada koordinat 5°50’ sampai dengan 6°21’ Lintang Selatan dan 105°0’ sampai dengan 106°22’ Bujur Timur. Jarak terpanjang menurut garis lurus dari utara keselatan adalah sekitar 60 km dan jarak terpanjang dari Barat ke Timur adalah sekitar 90 km, sedangkan kedudukan secara administratif berbatasan dengan : Sebelah Utara dibatasi dengan Kota Serang dan Laut Jawa, Sebelah Timur dibatasi oleh Kabupaten Tangerang, Sebelah barat dibatasi oleh Kota Cilegon dan Selat Sunda dan Sebelah Selatan

dibatasi oleh Kabupaten Lebak dan Pandeglang. Penelitian dilakukan di Kabupaten Serang pada 3 Kecamatan, yaitu di Kecamatan Anyer, Cikeusal, dan Jawilan. Peta lokasi penelitian RPIK terlihat pada Gambar 1. Badan Pusat Statistik Kabupaten Serang Banten (2020).

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Serang Banten. 2020

Gambar 29. Peta lokasi Kabupaten Serang, Provinsi Banten

4.1.2. Penentuan Lokasi Kegiatan RPIK Jagung-Domba

Penentuan lokasi RPIK Banten diawali melalui koordinasi dengan Dinas terkait kabupaten Lebak dan Kabupaten Serang serta BPTP Banten (Gambar 2) dan diikuti dengan survei lokasi (Gambar 3). Hasilnya pada Kabupaten Lebak ditemukan beberapa kelemahan sedangkan di Kabupaten Serang diperoleh hal yang lebih positif untuk membangun kelembagaan peternak salah satunya adalah adanya Perjanjian Kerja sama (PKS) antara Puslitbangnak dengan Dinas Pertanian Kabupaten Serang yang membuat rancangan kelembagaan yang akan dibangun dapat berjalan dengan lebih baik.

Gambar 30. Koordinasi Kegiatan RPIK dengan Dinas Kabupaten Lebak dan Dinas Kabupaten Serang serta BPTP Banten

Dinas Pertanian Kabupaten Serang merekomendasikan penentuan lokasi kegiatan pada kecamatan Anyer, hasil survei dari Puslitbangnak menambahkan dua lokasi yaitu di Kecamatan Cikeusal, dan Kecamatan Jawilan untuk memenuhi rancangan awal yang dibuat oleh Puslitbangnak. Rancangan tersebut menyertakan dukungan dari Bappeda berupa PT.

Agrobisnis Banten Mandiri (ABM), Dinas, Himpunan Peternak Domba Kambing Indonesia (HPDKI), dan *stake-holder* lainnya.

Gambar 31a. Survei lokasi calon kegiatan RPIK di Kabupaten Lebak

Gambar 3b. Survei lokasi calon kegiatan RPIK di Kabupaten Serang

4.1.3. Potensi Wilayah Integrasi Jagung-Domba

Peternak Domba di Kabupaten Serang mengembangkan ternak dengan rata-rata pemeliharaan domba sebanyak 8 ekor/peternak (Murtala, 2021). Adapun populasi domba di Kabupaten Serang sebanyak 136.898 ekor jantan betina berbagai umur (BPS 1, 2021) dengan jumlah 17.112 peternak. Jumlah peternak dan ternak dalam kegiatan RPIK yang meliputi 3 Kecamatan masing-masing 9% dari total peternak dan ternak di Kabupaten Serang. Potensi pasar domba di Kabupaten Serang sebesar 151.610 ekor/tahun untuk kebutuhan aqiqah dan kurban atau 15.161 UT/tahun, terlihat pada **Tabel 2**.

Tabel 14. Potensi pasar domba di Kabupaten Serang, Banten

Pasar domba dari aqiqah dan kurban/tahun (ekor)		Jumlah
Aqiqah	Kurban	
119.280	32.330	151.610

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa potensi pasar domba di Kabupaten Serang sangat besar dan menurut informasi sebagian besar ternak domba tersebut masih dipenuhi

oleh domba yang berasal dari Jawa Barat (Garut dan Sukabumi) sebesar 70%, karena populasi domba di Banten baru dapat memenuhi hanya sebesar 30%. Peluang pasar yang besar ini perlu dijadikan dasar untuk pengembangan domba di Kabupaten Serang.

Tantangan pengembangan domba membutuhkan sumber bibit dan bakalan, pakan, manajemen pemeliharaan, peningkatan SDM peternak, dukungan modal/investasi dan lahan serta inovasi teknologi pendukung dengan informasi perhitungan pada Tabel 3. Sumber bibit unggul domba sementara ini baru didukung oleh Puslitbangnak berupa jantan unggul domba komposit dan Dinas berkontribusi bibit unggul domba Garut dengan penerapan *good breeding practice* (GBP) pada domba, HPDKI domba peranakan dorper dan domba lokal sebagai domba komersil. Peningkatan populasi dibutuhkan dengan beberapa persyaratan antara lain kapasitas tampung, peningkatan skala usaha peternak, sosialisasi penambahan peternak baru dan penanganan pemasaran yang mendukung peternak kecil dengan tidak meninggalkan pengembangan perusahaan peternakan domba.

Luas panen tanaman sumber pakan di Kabupaten Serang meliputi jagung seluas 1.582 ha dapat menampung 3.164 UT, dan luas panen padi seluas 79.459 ha dapat menampung 158.918 UT, dan luas panen kacang tanah seluas 842 ha dapat menampung 1.094 UT. Total prediksi kapasitas tampung domba belum termasuk rumput alam 163.176 UT setara dengan 1.631.760 ekor domba. Untuk mengoptimalkan daya tampung dibutuhkan inovasi teknologi yang bisa diterapkan pada wilayah Kabupaten Serang. Teknologi untuk pakan meliputi teknologi pakan silase, pakan hay, pakan komplit, dan *green consentrate*. Pakan yang diperjual belikan di Banten sekarang ini baru pakan komplit dengan kualitas yang ditetapkan oleh produsen. Teknik pemeliharaan tanaman sumber pakan perlu diperbaiki dengan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) untuk meningkatkan produktivitasnya.

Tabel 15. Potensi domba dan luas panen jagung, padi dan kacang tanah

Kecamatan	Domba (ekor/peternak)*	Luas Panen (ha) **		
		Jagung	Padi	Kacang tanah
Anyer	5.689 (711)	163,66	8.219,90	87,10
Cikeusal	763 (95)	163,66	8.219,90	87,10
Jawilan	5.279 (660)	163,66	8.219,90	87,10
Serang	136.898 (17.112)	1.582,00	79.459,00	842,00
Banten	322.810 (40.351)	15.786,00***	303.732,00***	3.242,00***

Sumber: *BPS (2021); **BPS (2019); ***Dirjen Tanaman Pangan (2020) (data diolah kembali)

Manajemen pemeliharaan yang diterapkan oleh peternak masih tradisional yaitu dilepas, ikat pindah tempat, digembalakan sekitar 90%, dikandangkan sekitar 10%. Sistem tradisional ini mulai mendapat tantangan dari peternak dan petani tanaman pangan karena mengganggu tanaman pangan termasuk jagung, padi dan kacang tanah. Perbaikan manajemen pemeliharaan yang perlu diterapkan dengan memanfaatkan produk samping tanaman pangan

dalam bentuk pakan silase karena bisa bertahan sampai 6 bulan, ternak dikandangkan untuk mengurangi penggembalaan, penanganan parasit domba, pengaturan perkawinan tiga kali kelahiran dalam 2 tahun, peningkatan skala usaha domba pada peternak, manajemen pemeliharaan anak domba (cempe) pra sapih dan manajemen penggemukan. Sumber Daya Manusia (SDM) peternak perlu ditingkatkan melalui Bimtek, pendampingan, monitoring dan dinamika perbaikan melalui penerapan *good farming practice (GFP).* Tugas ini dapat dilakukan oleh Dinas, Balitbangtan dan HPDKI sampai peternak dapat menerapkannya dengan baik.

Dukungan modal/investasi dan lahan dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas melalui penerapan PTT, GBP, GFP, SDM peternak, mesin pendukung dan inovasi teknologi usaha integrasi jagung-domba. Sumber modal/investasi ini berasal dari Bappeda, Dinas dan stake holder meliputi HPDKI*, corporate social responsibility (CSR)* dari perusahaan, perbankan dan usaha perorangan, Kredit Usaha Rakyat (KUR) dan asuransi ternak.

4.2. Profil Kelompok Peternak Domba

Kelompok Karya Tani terbentuk pada tahun 2013 dan mengalami beberapa pergantian pengurus karena kelompok tidak aktif. Pada tahun 2019, kelompok mempunyai pengurus baru dengan jumlah anggota sebanyak 45 orang dengan 20 orang (44,4%) diantaranya merupakan peternak domba. Adapun struktur organisasi Kelompok Karya Tani adalah sebagai berikut:

Ketua : Tb. Bahrul Ilmi
Sekretaris : Abdu Rohman
Bendahara : Ahmad Fauzi
Seksi budi daya jagung : Tb. Saparudin dan Abdu Rohman
Seksi ternak domba : Tb. Nurul Anam dan Sukron
Seksi pabrik pakan : Aan Durokhman dan Masroji

Jenis usaha yang dikerjakan oleh anggota kelompok sesuai urutan yaitu Padi, Hortikultura, Ternak dan Jagung. Lahan pertanian yang dikelola merupakan lahan garapan (pemilik perorangan dan PT) dengan bagi hasil 1/3 atau sewa. Usia kelompok berkisar 17-65 tahun dengan rerata 46 tahun dengan pendidikan rerata adalah SMP, kepemilikan lahan 500 m2. Pertanaman padi dilakukan 1 (satu) kali setiap tahun (IP 1) pada musim hujan, pada musim kering lahan dipakai untuk tanam jagung (1 kali). Pertemuan di kelompok dilakukan 1-2 kali dalam setiap bulan dengan pokok bahasan mengenai informasi pupuk, pestisida nabati dan pelatihan-pelatihan teknis.

Tahun 2019, kelompok berhasil menjual domba pada Idul Kurban sebanyak 60 ekor dengan umur minimal 1,5 tahun dengan kisaran harga Rp. 2.000.000 – 8.000.000 / ekor (tergantung tanduk dan bobot badannya). Perbedaan harga pada Idul Kurban dengan hari

biasa sebesar Rp.1.000.000/ekor. Tahun 2020, kelompok berhasil menjual domba pada Idul Kurban sebanyak 80 ekor dengan bakalan domba didapatkan dari daerah Garut. Selain itu, kebutuhan pesta/hajat sebanyak 5-10 ekor/orang pada bulan-bulan tertentu (Bulan Haji dan Bulan Mulud). Adapun kebutuhan domba rutin adalah 20 ekor/bulan yang penruntukannya untuk Akikah dan lainnya. Selain domba, saat ini terdapat permintaan terhadap urine domba sebanyak 500 liter/minggu dengan harga Rp.5000/liter dari konsumen Jakarta. Untuk mendukung usaha peternakan domba, Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) pada tahun 2020 telah melakukan penyuluhan mengenai pembuatan silase. Dan pada tahun yang sama, Dinas Pertanian Provinsi Banten telah memberikan bantuan rumput Odot seluas 1 ha.

Usaha ternak domba yang ada di kelompok:

a. Jenis domba yang dibudidayakan adalah domba lokal (72,62%), Domba Garut (1,43%) domba Priaga (5,55%) dan Doba Dorper (0,40%). Jenis domba yang disukai peternak adalh domba bertanduk.
b. Karakteristik reproduksi Domba Garut di lokasi yaitu 72,09% beranak tunggal, 26,74% beranak kembar dan 1,16% kembar 3 dengan mortalitas <5%.
c. Skala pemeliharaan domba berkisar 1-4 ekor/peternak.
d. Sistem pemeliharaan sebagain besar adalah diumbar/diangon selama 5 jam/hari dari jam 12.00-17.00 WIB dengan menyediakan pakan tambahan dikandang sebanyak 4 kg/ekor/hari.
e. Diketahui bahwa minat pembibitan domba masih rendah tapi sudah mulai dilakukan.
f. Jenis pasar domba dari mulai terbesar Idul Kurban > Akikah > Hajat.

Dengan adanya kegiatan RPIK di lokasi, kelompok merasa senang dan sangat terbantu terutama dalam penambahan ilmu pengetahuan berupa informasi-informasi teknis dan hal lainnya untuk mengembangkan dan menguatkan kelompok. Adapun kegiatan-kegiatan RPIK yang sudah dilaksanakan yaitu antara lain:

a. Kandang perkawinan sebanyak 3 ruang (ukuran kandang @3*3m) dan kandang koloni untuk peternak sebanyak 15 ruang (ukuran kandang @3*3m), Gambar 32.

Gambar 32. Kandang Perkawinan Kegiatan RPIK

b. Peralatan mesin pengolahan pakan : mesin chopper kapasitas 0,6 – 1,5 ton/jam, hummer mill kapasitas 225 – 378 kg/jam dan mixer kapasitas 200 – 300 kg/proses (jumlah mesin @1unit), Gambar 33.

Gambar 33. Mesin *chopper*, *hummer mill* dan *mixer*

c. Penanaman jagung seluas 16 ha, Gambar 34.

Gambar 34. Penanaman jagung kegiatan RPIK

d. Aplikasi percobaan *green consentrate* dan pakan silase berbasis bahan jagung, Gambar 35.

Gambar 35. Percobaan *green consentrate* dan pakan silase kegiatan RPIK

e. Aplikasi pakan tambahan gamal, Gambar 36.

Gambar 36. Aplikasi gamal untuk pengendalian penyakit parasit

4.3. *Baseline Survey*

Kegiatan *baseline survey* telah dilaksanakan pada tanggal 31 Agustus 2021 - 2 September 2021 di Kelompok Karya Tani, Desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Kegiatan ini berhasil mencacah sebanyak 86 responden, Gambar 9. Responden yang dilibatkan pada kegiatan ini merupakan petani jagung, peternak domba serta petani dan peternak domba. Dengan ini diharapkan akan didapatkan informasi dasar mengenai kelembagaan eksisting yang sedang dilaksanakan oleh masyarakat setempat dan dapat dijadikan sebagai pembanding keberhasilan atau kemajuan dari kegiatan yang akan dilaksanakan.

Berdasarkan hasil survei mengenai kelembagaan diketahui bahwa sebanyak 67,44% responden (58 orang) ikut atau tergabung dalam lembaga atau kelompok dengan jumlah responden yang aktif dalam lembaga sebanyak 68,97% (40 orang). Adapun alasan ikut dalam lembaga tersebut adalah untuk bertukar informasi penjualan (87,18%), mendapatkan bantuan dari pemerintah (7,69%) dan keduanya (5,13%). Jumlah pertemuan dalam setahun yang dilakukan dalam lembaga tersebut bervariasi disesuaikan dengan kebutuhan dan kesempatan dengan rerata sebanyak 26 kali per tahun. Jenis kelembagaan yang diikuti oleh responden dapat dilihat pada Table 4.

Tabel 16. Jenis kelembagaan yang diikuti oleh responden

No	Nama lembaga	Jumlah responden (orang)
1	Kelompok tani (Poktan)	31
2	Kelompok ternak (Poknak)	2
3	Kelompok tani dan ternak (poktanak)	13
4	Poktan + poknak	6
5	Poktan + poktanak	2
6	Poktan + poknak + poktanak	1
7	Koperasi + poktan	2
8	Koperasi + poknak + poktanak + sosial	1
Jumlah		58

Pada table 4 di atas diketahui bahwa terdapat 5 (lima) lembaga yang diikuti oleh responden yaitu kelompok tani/poktan (53,45%), kelompok ternak/poknak (3,45%), kelompok tani dan ternak/poktanak (12,96%), koperasi dan social. Namun sebagian responden ikut tergabung dalam beberapa lembaga tersebut antara lain 1. poktan dan poknak (10,34%); 2. poktan dan poktanak (3,45%); 3. poktan, poknak dan poktanak (1,72%); 4. koperasi dan poktan (3,45%); dan 5. koperasi, poknak, poktanak dan social (1,72%).

Dalam aktifitasnya, telah dilakukan kegiatan pendampingan kelompok dari dinas terkait berupa bimbingan teknis mengenai pertanian (66,67%), integrasi peternakan dan pertanian (27,27%), manajemen pengelolaan sapi (3,03%) dan pengolahan pakan sapi (3,03%). Hasil pendampingan tersebut sebagian besar dirasakan manfaatnya oleh responden dan sebanyak 83,33% peserta menerapkan ilmu penyuluhan budi daya ternak dalam usaha ternaknya. Selanjutnya dari hasil survei juga didapatkan informasi mengenai kelemahan/kekurangan dari kelompok ternak meliputi kekompakkan dan keikutertaan anggota lain masih kurang (40%), bimbingan oleh petugas masih kurang (30%) dan modal dan prasarana dalam menunjang usaha tani belum merata (30%). Dari kelemahan tersebut, responden mengharapkan adanya perbaikan dengan memperbanyak pelatihan dan mengajukan bantuan ke pemerintah untuk modal sarana dan prasarana peranian. Dari aspek penyuluhan (bidang peternakan), bahwa responden secara prioritas berturut-turut menginginkan penyuluhan mengenai kesehatan ternak, manajemen usaha ternak, manajemen pemeliharaan ternak, formulasi pakan dan reproduksi ternak.

Gambar 37. Kegiatan *baseline survey* kegiatan RPIK Banten

4.4. Bimbingan Teknis (Bimtek) atau Pelatihan

Untuk mendukung pelaksanaan kegiatan RPIK, kegiatan bimtek atau pelatihan telah diselenggarakan untuk memberikan bekal teknis bagi petani dan peternak kooperator serta

penyuluh pendamping di lapangan. Materi bimtek yang diberikan meliputi budi daya ternak domba dan jagung secara umum sampai dengan aspek agribisnis dan kelembagaan kelompok. narasumber yang mengisi pada acara bimtek ini selain disampaikan oleh Tim RPIK Banten juga melibatkan stake-holder lainnya seperti Dinas Pertanian Kabupaten Serang, HPDKI, Bank BRI, IPB, PT Farmsco dan PT Indonesia Power. Kegiatan ini telah dilaksanakan sebanyak 8 kali seperti yang terlihat pada Tabel 17 dan Gambar 38.

Tabel 17. Daftar kegiatan bimtek RPIK Banten

Nama bimtek	Tanggal pelaksanaan
Bimtek Umum Budi daya Ternak Domba dan Jagung	27-28 September 2021
BImtek Kelembagaan Petani dan Penguatan Kelompok Tani	22 Oktober 2021
Bimtek Pengolahan Bahan Pakan untuk Domba	10 November 2021
Pelatihan Multidimensial Scaling (MDS)	11-12 November 2021
Bimtek/FGD Temu Bisnis	25 November 2021
Bimtek Pengembangan Ternak Domba Berbasis Sumber daya Lokal	30 November 2021
Formulasi Pakan Konsentrat Berbasis Sumber Daya Lokal	23 Desember 2021
Kelembagaan dan Penguatan Kelompok Peternak	27 Desember 2021

Gambar 38. Kegiatan Bimtek RPIK

4.5. Focus Group Discussion (FGD)

Kegiatan FGD dilaksanakan di Aula BPTP Banten pada tanggal 15 Desember 2021 dengan tema “Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal”. Dalam acara tersebut diisi oleh 4 (empat) narasumber antara lain (1) Koordinator Wilayah RPIK Banten Dr. Wisri Puastuti menyampaikan mengenai hasil Kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal Komoditas Domba-Jagung; (2) Kepala Dinas Pertaian Kabupaten Serang, diwakili oleh Kasi Produksi Peternakan Ahmed Murtala, S.Pt yang menyampaikan mengenai Program Kerja Dinas Pertanian Tahun 2022 dan Tindak Lanjut Program Kemandirian Pakan di Kabupaten Serang; (3) Ketua HPDKI Provinsi Banten Ilham Mustafa, M.IP yang

menyampaikan mengenai Model Kemitraan Cluster Peternak Penggemukan dan Pembiakan; dan (4) Pimpinan PT.Indonesia Power Bapak Ali Nur Fikri yang menyampaikan mengenai Model Kemitraan CSR PT.Indonesia Power dengan Peternak.

Pada pertemuan tersebut didapatkan informasi bahwa pasar ternak domba di Kabupaten Serang sangat besar di mana bibit domba sebagian besar berasal dari luar Provinsi Banten seperti Garut, Cianjur dan Sukabumi sebanyak 80%. Untuk memenuhi besarnya permintaan pasar domba maka diperlukan kegiatan perbanyakan bibit domba di tingkat peternak melalui kegiatan pembibitan atau pembiakan. Dinas Pertanian Kabupaten Serang mempunyai Instalasi Pembibitan Domba yang memproduksi domba unggul Garut yang disebarkan kepada kelompok ternak binaan. Sejalan dengan hal tersebut, HPDKI telah membuat model kluster usaha budi daya domba melalui pendampingan usaha, membangun korporasi peternak rakyat, membuat siklus produksi dan Selain itu, Kabupaten Serang mempunyai potensi pembiayaan/pendanaan usaha peternak melalui perusahaan-perusahaan yang ada dalam bentuk penyaluran dana *Corporate Social Responsibility* (CSR) seperti salah satu yang sudah diaplikasikan oleh PT Indonesia Power di Kelompok Bina Mandiri, Kecamatan Cikeusal.

Dengan demikian, adanya dukungan dari Pemerintah Daerah dan lembaga swasta dalam pemngembangan ternak domba di Kabupaten Serang, maka melalui kegiatan RPIK ini diharapkan terjadi kolaborasi yang baik dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan komoditas domba yang terintegrasi. Adapun kegiatan FGD dapat terlihat pada Gambar 39.

Gambar 39. Kegiatan FGD Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal

4.6. Inventarisasi Komponen Teknologi Budi daya Peternakan dan Formulasi Pakan

4.6.1. Inventarisasi komponen teknologi peternakan, veteriner dan budi daya tanaman sumber pakan

Komponen teknologi peternakan pada domba meliputi budi daya, pembibitan, pakan dengan kualitas dan kuantitas yang baik, domba yang dihasilkan mempunyai nilai jual yang lebih tinggi dari domba pada umumnya dengan umur dan bobot badan yang sama. Inovasi teknologi pendukung perlu diinventarisir dalam setiap kegiatan LL yang telah diterapkan peternak dan perbaikan yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas domba, populasi domba, dan kesejahteraan kelompok peternak dan peternak.

Pertama, teknologi budi daya oleh peternak belum didasarkan pada GFP. Peternak menggabungkan ternak semua umur pada satu kandang dengan tidak memperhatikan perbandingan antara jumlah ternak dengan luasan kandang dan tidak memisahkan budi daya dan pembibitan. Pakan yang diberikan juga tidak memperhatikan status fisiologis ternak. Dampaknya terjadi perebutan pakan, yang kuat mengkonsumsi pertama dan terbanyak dan sisanya dikonsumsi domba lainnya. GFP menerangkan semua manajemen dengan rinci sehingga dampak tersebut tidak akan dialami oleh ternak. Penerapan GFP yang benar akan menghasilkan ternak yang pertumbuhannya lebih baik dan kematian yang lebih sedikit sehingga produktivitas domba akan meningkat dan reproduksi berjalan dengan baik.

Kedua, cara perbibitan belum diterapkan peternak terutama melalui pencatatan. Penerapan GBP yang paling utama adalah membuat pencatatan seperti silsilah dan lain-lain yang ditetapkan dalam GBP, dan jika diterapkan akan meningkatkan kualitas ternak bibit dan memperbanyak jumlah populasi domba melalui perkawinan dengan menggunakan ternak unggul dan mengatur reproduksi yang menghasilkan 3 kali kelahiran dalam 2 tahun. Penerapan GBP yang benar akan menghasilkan ternak bibit dengan produktivitas lebih baik dari generasi sebelumnya.

Ketiga, tindakan veteriner belum dilaksanakan secara mandiri oleh peternak tetapi sewaktu-waktu diberikan obat cacing oleh dinas untuk menangani investasi parasit. Kekeliruan pemberian pakan hijauan yang tidak sesuai dengan status fisiologis misalnya *cempe* yang mengonsumsi hijauan yang terlalu muda atau terlalu tua berdampak kembung dan mencret.

Keempat, pemberian pakan tidak membedakan status fisiologis domba dan kualitas serta kuantitasnya. Status fisiologis domba meliputi prasapih, sapih-aqiqah dan penggemukan untuk qurban. (a) Pakan prasapih yaitu pakan yang diberikan pada induk dan anaknya agar produksi susu berjalan lancar dan pertumbuhan cempe sesuai dengan standar pertumbuhan rumpun domba; (b) pakan sapih (umur 7-8 bulan) yang diberikan pada cempe untuk mencapai bobot 20 kg yang siap untuk kebutuhan sebagai domba aqiqah. Disini penjualan cempe yang

paling banyak diperdagangkan oleh kelompok peternak mencapai sebanyak 20-30 ekor per bulan. Disarankan kelompok peternak dapat mempertahankan skala usaha kelompok 1 UT per peternak dengan dominasi betina yang dapat meningkatkan pertambahan populasi selanjutnya; (c) Pakan penggemukan untuk qurban pada domba lokal umur 8 bulan dari bobot badan awal 20 kg oleh peternak, dengan pakan penggemukan menjadi 38 kg; (e) Peternak yang telah menggunakan domba unggul Garut pada penggemukan untuk qurban dengan umur 8 bulan dan bobot awal 40 kg dengan pemberian pakan silase dan pakan lengkap yang diformulasikan oleh peternak sendiri memberikan hasil dengan bobot akhir 80 kg.

Kelima, peternak yang menerapkan pakan biasa untuk penggemukan domba qurban dengan pemeliharaan selama 3 bulan memperoleh pertambahan bobot badan sebesar 0,44 kg/ekor/hari dan bobot akhir sebesar 38 kg dengan keuntungan per hari sebesar Rp. 101.010/ekor/hari atau Rp.3.595.000/ekor/periode (tabel 3 dan tabel 4).

Keenam, teknologi budi daya tanaman sumber pakan yang telah diterapkan peternak menghasilkan produksi yang belum optimal. Peternak menerapkan budi daya tanaman jagung melalui pemanfaatan benih NK 212 sebanyak 15 kg/ha; pada umur 7-10 hari (pemupukan I) menggunakan urea sebanyak 200 kg/ha; pada umur 20 hari dilakukan penyemprotan pupuk organic cair; pada umur 30-40 hari (pemupukan II) menggunakan NPK 300 kg/ha; pada umur 80 hari, dilakukan pemangkasan tanaman setengah; umur 110 hari, dilakukan panen; hasil panen kemudian diklobot dan dijemur selama 2-7 hari, setelah kering kemudian jagung dipipil dan dijual. Diperoleh jagung pipil kering 5 ton/ha dengan harga jual Rp.4.000/kg atau Rp.20.000.000/ha dengan biaya produksi sampai panen yaitu Rp. 7.000.000/ha. Keuntungan bersih yang diperoleh Rp.13.000.000/ha. Teknologi budi daya tanaman jagung yang dikembangan peternak masih dapat ditingkatkan melalui penerapan teknologi Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) untuk meningkatkan penghasilan peternak dan kapasitas tampung domba pada wilayah Kabupaten Serang. Adapun teknologi PTT yang dapat diterapkan di lokasi kegiatan antara lain (1) Penggunaan benih unggul dan bermutu (misal NK 212, NASA 29, JH 37 dan lainnya); (2) Perlakuan benih untuk mencegah serangan bulai menggunakan fungisida; (3) Persiapan dan pengolahan lahan (olah tanah sempurna/ olah tanah setempat/ tanpa olah tanah); (4) Penanaman jajar legowo dengan jarak tanam 100 × 40 × 20 cm; (5) Pemupukan sesuai dengan kesuburan tanah (missal 150 kg Urea, 450 kg NPK dan 2000 kg organic); (6) Pengelolaan irigasi; (7) Pengendalian gulma yang baik; (8) Pengendalian hama dan penyakit yang tepat. Melalui penerapan teknologi PTT jagung yang baik dapat meningkatkan hasil panen menjadi 11 ton/ha.

4.6.2. Inventarisasi formula pakan domba (silase, pakan lengkap) dari produk samping tanaman sumber pakan

Ketersediaan pakan dalam pengembangan ternak domba (ruminansia) merupakan bagian penting yang harus dipenuhi baik dalam jumlah dan kualitasnya untuk mendukung pertumbuhannya. Bahan pakan ruminansia dibagi menjadi bahan pakan hijauan dan bahan pakan konsentrat. Bahan pakan hijauan mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi dan sulit dicerna sedangkan bahan pakan konsentrat kandungan serat kasarnya rendah dan bersifat mudah dicerna. Dalam hal ini ketersediaan lahan sangat mempengaruhi komposisi dan kualitas pakan yang diberikan pada ternak terutama pada pengembangan ternak berbasis lahan di mana penggunaan pakan hijauan sampai dengan 100 persen.

Melihat sumber pengadaannya, pakan ternak dapat berasal dari budi daya tanaman hijauan pakan ternak, padang penggembalaan umum, lahan tanaman perkebunan, hasil samping pertanian dan limbah agroindustri. Pemanfaatan sisa samping tanaman pangan sebagai sumber pakan ternak domba di masyarakat masih sangat minim dilakukan padahal jika dimanfaatkan dengan baik, hal ini dapat mendukung pengembangan domba di lokasi potensial. Hasil identifikasi di lokasi bahwa terdapat tanaman sumber pakan berasal dari produk samping tanaman pangan seperti jagung (hijauan jagung, kelobot jagung, janggel jagung, tumpi jagung), padi dan kacang tanah. Pemberian pakan dapat diberikan dalam bentuk segar dan atau olahan.

Berdasarkan survei di lapangan, bahwa terdapat seorang peternak yang sudah melakukan pengolahan bahan pakan asal produk samping tanaman pangan menjadi pakan lengkap dan silase seperti yang tersaji pada Tabel 18 dan Tabel 19. Pakan tersebut diberikan pada ternak domba sebanyak 1,5 kg/ekor/hari (pakan lengkap) dan 1 kg/ekor/hari (pakan silase atau rumput) dapat menghasilkan pertambahan bobot badan harian (PBBH) yang menggembirakan pada usaha penggemukan yaitu sebesar 0,44 kg/hari pada jenis Domba Garut umur 7-8 bulan yang dipelihara selama 3 bulan. Namun demikian, pakan lengkap yang diformulasikan oleh peternak tersebut bersifat *trial and error* atau coba-coba belum mengacu pada kebutuhan nutrisi dan belum diketahui kandungan nutrisinya.

Tabel 18. Formulasi pakan lengkap untuk penggemukan oleh peternak

Bahan	Volume (kg)	Harga (Rp/kg)	Jumlah (Rp)
Janggel jagung	100	150	15.000
Dedak padi	30	3.000	90.000
Molases	6	6.000	36.000
Kulit kopi	30	150	4.500
Ampas tahu	50	800	40.000
Bungkil sawit	20	2.800	56.000
Tumpi Kedelai	15	6.000	90.000
Urea	0,5	8.000	4.000

Bahan	Volume (kg)	Harga (Rp/kg)	Jumlah (Rp)
Premix	1	25.000	25.000
Garam	0,5	2.000	1.000
Tenaga Kerja	1	80.000	80.000
Harga rill pakan	254	1.738	441.500
Harga Pakan jadi		3.000	3.000
Keuntungan pakan/kg	1	1.262	1.262
Harga jual domba qurban	80	100.000	8.000.000
Pengeluaran domba qurban	40	100.000	4.000.000
Pengeluaran pakan 90 hari	135	3.000	405.000
Keuntungan bersih /ekor			3.595.000

Tabel 19. Formulasi Pakan Silase oleh Peternak

Bahan	Volume (kg)	Harga (Rp/kg)	Jumlah (Rp)
Molases	5,0	6.000	30.000
Dedak padi	5,0	3.000	15.000
Em4	0,3	25.000	7.500
Rumput gajah/odot/jerami padi	100,0	600	60.000
umlah	110,3	1.020	112.500
Konsumsi/ekor/hari	1,0	2.000	2.000
Konsumsi pakan lengkap/ekor/hari	1,5	3.000	4.500
Harga beli domba bakalan qurban	40,0	100.000	4.000.000
Harga konsumsi pakan silase 90 hari/ekor	90,0	2.000	180.000
Harga konsumsi pakan lengkap/ekor/hari	135,0	3.000	405.000
Harga jual domba qurban	80,0	100.000	8.000.000
Keuntungan bersih/ekor			3.415.000

Untuk mendukung pengembangan ternak domba, nutrisi dalam pakan merupakan salah satu unsur penting dalam menunjang pertumbuhan, reproduksi dan kesehatan ternak. Pemberian pakan yang baik harus sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak dan jumlahnya disesuaikan dengan status fisiologis ternak dalam hal energy, protein, mineral dan air. Sumber energy didapatkan dari hijauan dan biji-bijian serta hasil ikutannya. Sumber protein didapatkan dari pakan penguat seperti tepung ikan, bungkil kedelai, bungkil kelapa, bungkil kacang tanah dan leguminose seperti daun turi, kaliandra, glirisida dan indigofera. Sebagai sumber mineral dapat ditambahkan garam atau mineral mix. Selanjutnya untuk kebutuhan air disediakan *ad libitum* sepanjang waktu. Mengacu pada kebutuhan nutrisi di atas, pada kegiatan RPIK (*Green Concentrate* dan Pakan Komplit Berbasis Sumber daya Lokal untuk Mendukung Pengembangan Domba) telah membuat produk *Green Consentrate* dengan komposisi dan kandungan nutrisi yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan domba seperti terlihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 20. Komposisi Bahan Penyusun Green Consentrate

Bahan pakan	*Green consentrate*	Konsentrat standar
Dedak padi	12,0	20,0
Gaplek	12,0	10,0
BIS	13,0	20,0
Pollard	4.5	15,0
molases	4,0	4,5
Daun Indigofera	30,0	0,0
Jagung pipil	7,0	10,0
Empok/tumpi	15,0	17,0
Urea	0,5	1,5
Kapur	0,5	0,5
DCP	0,5	0,5
Garam	1,0	1,0
	100,0	100,0

Tabel 21. Kandungan nutrisi *green consentrate*

Komposisi gizi	TDN (%)	ME (Kkal/Kg)	PK (%)	BK (%)
Konsentrat standar	70,59	2,79	16,19	90
Green concentrate	70,87	2,95	16,09	90

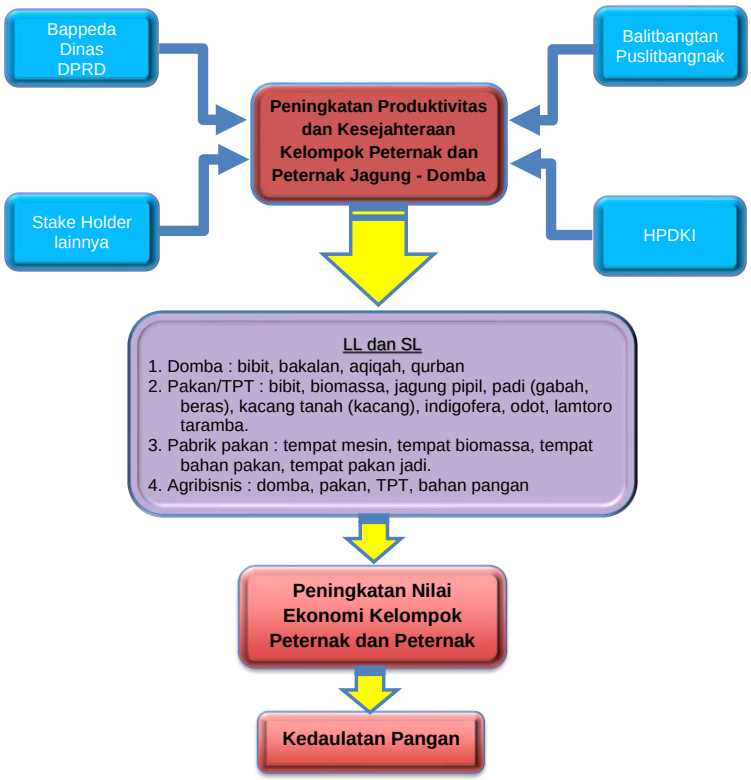
4.7. Rancangan Model Kelembagaan Integrasi Jagung-Domba Berbasis LL dan SL

Salah satu usaha untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi di pedesaan adalah melalui peningkatan produktivitas usaha tani untuk meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani dengan menerapkan inovasi teknologi unggul pada kegiatan usahanya. Dalam hal ini, Badan Litbang Pertanian menghasilkan inovasi teknologi pertanian berupa produk dan teknologi yang sudah tersebar di beberapa daerah. Namun demikian, tedapat banyak kendala dalam proses penerapan teknologi kepada petani/pengguna seperti kesiapan petani dalam menerima teknologi baru, metode diseminasi, sarana dan prasarana pendukung teknologi dan ketersediaan sumber daya manusia sebagai media untuk transfer teknologi (Romjali, 2018).

Lebih lanjut bahwa diseminasi inovasi teknologi dapat dilakukan dalam bentuk unit percontohan. Beberapa kegiatan yang dapat dilakukan adalah dengan membuat kegiatan pengembangan komoditas berbasis Laboratorium Lapang (LL) dan Sekolah Lapang (SL). LL merupakan sarana gelar inovasi pertanian yang terintegrasi dalam suatu kawasan berbasis sumber daya lokal dan ramah lingkungan dengan pendekatan agribisnis. Selanjutnya rancangan LL dapat diimplementasikan dalam bentuk unit percontohan yang berskala pengembangan yang disesuaikan dengan basis komoditas dan berwawasan agribisnis yang diterapkan pada kelompok peternak sebagai contoh. Pelaksanaan LL ini diharapkan dapat

meningkatkan kemampuan adopsi teknologi secara optimal dan berakhir pada peningkatan kesejahteraan masyarakat. Dalam penerapannya, LL akan melibatkan beberapa orang atau kader untuk dilatih dan menyebarkan inovasi teknologi yang ada kepada pengguna lainnya dalam bentuk kegiatan SL. Kegiatan SL merupakan proses pembelajaran non formal bagi petani untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam mengenali potensi, meyusun rencana usaha, identifikasi dan mengatasi permasalahan, mengambil keputusan dan menerapkan teknologi yang sesuai dengan sumber daya yang ada secara sinergis dan berwawasan lingkungan sehingga usaha tani menjadi lebih efesien, berproduksi tinggi dan berkelanjutan.

Dalam kaitannya pengembangan komoditas ternak domba yang diintegrasikan dengan tanaman jagung di Kabupaten Serang, dalam pelaksaaannya harus melibatkan stake-holder meliputi Bappeda, Dinas dan stake holder lainnya seperti HPDKI, perusahaan (*corporate social responsibility/CSR*), perbankan dan usaha perorangan, Kredit Usaha Rakyat (KUR) dan asuransi ternak yang harus dirancang menjadi suatu kelembagaan yang mengatur tugas dan fungsi setiap lembaga yang mendukung terlaksananya dinamika penerapan kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL dalam suatu rancangan model. Adapun rancangan model yang dibangun harus memfokuskan kelompok peternak dan peternak sebagai subjek atau target utama dengan dukungan dari lembaga terkait untuk ditingkatkan produktivitas dan peningkatan kesejahteraannya seperti terlihat pada Gambar 12.



Gambar 40. Rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL di Kabupaten Serang

Pada gambar 12 di atas, menunjukkan bahwa rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba yang dibuat berbasis LL dan SL berujung pada peningkatan nilai ekonomi kelompok peternak dan peternak dengan tujuan akhir adalah kedaulatan pangan di Kabupaten Serang. Kegiatan ini diawali dengan penerapan inovasi teknologi Balitbangtan melalui Puslitbangnak (sebagai penyedia bibit domba unggul, teknologi pakan, mesin pengolah pakan ternak, teknologi pengolahan pupuk organic, teknologi budi daya jagung, teknologi pengendalian penyakit dan teknologi kelembagaan) yang didukung oleh Pemda Kabupaten Serang (Bappeda, Dinas, DPRD) dalam bentuk kebijakan dan pengembangan, Himpunan Peternak Domba Kambing Indonesia (HPDKI) sebagai penyedia bibit atau bahan pakan dan sebagai calon *off-taker*, dan dukungan stake-holder lainnya seperti perusahaan (PT.Indonesia Power, PT.Candra asri dan lainnya) sebagai penyalur CSR, perbankan (Kredit Usaha Rakyat dan lainnya) sebagai pemberi kredit usaha, Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) sebagai penyedia bahan pakan asal produk samping bahan pangan seperti ampas tahu dan kulit kopi, dan lainnya. Diharapkan dengan adanya rancangan model kelembagan ini dapat mendukung pengembangan ternak domba yang terintegrasi dengan jagung dapat meningkatkan skala usaha peternak dan petani di lokasi kegiatan dan selanjutnya dapat ditetapkan sebagai model kelembagaan yang dapat dikembangkan di daerah lainnya sesuai dengan potensi wilayahnya.

Peran kelembagaan kelompok peternak dan peternak domba berhubungan langsung dengan sumber pakan dan potensi pasar ternak di Kabupaten Serang, Banten. Kelembagaan ini ditujukan untuk meraih partisipasi dan kontribusi berbagai individu, lembaga negeri maupun swasta yang menangani sumber pakan dan pemasaran hasil atau produk baik pertanian maupun peternakan yang dapat meningkatkan daya saing ekonomi peternak. Lembaga pemerintahan yaitu Balitbangtan, Bappeda, Dinas, dan stake-holder lainnya yang dapat mendukung pembangunan dan pengembangan peternakan melalui peran mereka dalam mengambil keputusan yang berpihak kepada kelompok peternak dan peternak. Selain itu, tim pendamping peternak dapat muncul dari peternak yang memiliki kemampuan lebih dari peternak lainnya setelah mendapatkan tambahan pengetahuan dari peneliti, perekayasa danpenyuluh. Kegiatan ekonomi peternak berbasis pada pemanfaatan bibit domba unggul dengan dukungan bahan pakan lokal, produk samping hasil pertanian dan pengolahan pangan. Oleh karena itu pembangunan dan pengembangan peternakan perlu dilaksanakan secara *on farm* dan *on line*.

Pembangunan peternakan domba secara *on farm* membutuhkan sarana dan prasarana pendukung yang bagian terbesarnya belum dimiliki oleh kelompok peternak dan peternak yang selanjutnya kita sebut peternak. Domba yang dipelihara oleh peternak adalah domba lokal dengan produktivitas yang masih rendah sehingga membutuhkan sumber domba bibit unggul yang dapat diperoleh peternak. Bibit unggul domba di Kabupaten Serang adalah

Domba Garut (Instalasi Pembibitan Domba-Dinas Pertanian, PT.Indonesia Power), Domba Dorper (HPDKI) dan Domba Komposit (Balitbangtan). Domba unggul ini tersedia dalam jumlah yang sangat terbatas sehingga membutuhkan partisipasi lembaga terkait lainnya.

Bahan sumber pakan yang tersedia belum dimanfaatkan secara optimal karena alat pengolah sumber bahan pakan belum dimiliki peternak umumnya dan baru tersedia pada peternak sebagai percontohan bagi peternak lain. Diharapkan lembaga pendukung dapat berpartisipasi dalam pengadaan alat pengolah pakan dengan kontribusi sesuai kemampuan masing-masing. Lembaga yang sudah berkontribusi pada pengembangan alat pengolah pakan tersebut adalah PT.Indonesia Power dan Balitbangtan. Kedepan pembangunan dan pengembangan peternakan domba alat ini merupakan hal paling utama pada peternak *on farm*.

Peternak sangat membutuhkan pakan domba (pakan lengkap, penggemukan, budi daya, *rearing* dan reproduksi) yang diterima di kandang sehingga dapat memelihara domba sesuai dengan kapasitas kandang yang tersedia. Pakan domba dimaksud di atas dapat disediakan oleh lembaga yang tertarik untuk mengembangkan pakan komersial melalui pembangunan pabrik pakan khusus domba sesuai kebutuhan di atas. Sementara pabrik pakan tersebut belum tersedia maka peternak perlu didukung dengan model pabrik pakan mini yang sudah dicontohkan kepada peternak contoh melalui pembinaan Balitbangtan dan Dinas. Kelemahan dari pabrik mini ini adalah menyediakan pakan dalam jumlah terbatas yang belum tentu mencukupi kebutuhan kelompoknya. Padahal pasar domba jauh lebih besar dari kemampuan peternak dalam penyediaan domba.

Kebutuhan kandang wajib tersedia agar dapat dimanfaatkan untuk perbanyakan domba komersial dan domba budi daya yang secara langsung akan mendukung kedaulatan pangan Kabupaten Serang serta meningkatkan nilai ekonomi peternak. Dengan demikian lembaga terkait pendukung kedaulatan pangan dapat berkontribusi kepada peternak melalui kemampuan dan kesediaan lembaga tersebut. Partisipasi dan kontribusi lembaga pendukung kedaulatan pangan akan terlihat secara nyata melalui kemampuan peternak dalam mensuplai tambahan domba untuk mengisi potensi pasar domba yang besar sesuai dengan kemampuan peternak dalam memperbanyak domba budi daya secara *on farm* dan domba komersial secara *on farm* dan *on line*.

Potensi pasar domba di Kabupaten Serang terdiri dari 3 (tiga) bentuk produk yang diinginkan konsumen. **Pertama,** pasar yang tidak membutuhkan kriteria tertentu yang dipasarkan untuk konsumsi harian melalui lapak berupa sate, sop, gulai dan lainnya. Potensi pasar ini terbuka di dalam kota dan sekitarnya dengan konsumen yang selalu ramai pada jam makan. Di perkirakan potensi pasar lapak ini, peternak baru dapat memenuhi sekitar 5 ekor per bulan atau 60 ekor/tahun. Potensi ini dapat dikembangkan peternak untuk menjual daging secara harian kepada penjual. **Kedua,** kebutuhan pasar aqiqah, hotel dan restoran, serta

hajat. Pasar aqiqah memiliki potensi yang cukup besar dengan kebutuhan sekitar 26.082 ekor per tahun di Kabupaten Serang, data selengkapnya dapat dilihat pada Asosiasi Pengusaha Aqikah Indonesia (Aspakin). Pasar tamu hotel dan restoran secara diam telah mengkonsumsi domba sekitar 31.755 ekor per tahun yang disediakan oleh pariwisata melalui perhotelan dan *tourism*. Pasar hajat sering dilakukan oleh masyarakat untuk menjamu tamu dalam resepsi pernikahan dan sunatan, konsumsi domba untuk pasar ini jumlahnya sedikit tetapi langsung bersentuhan dengan peternak dan terdeteksi sekitar 13.920 ekor per tahun. Total potensi pasar kedua sebesar 71.757 ekor per tahun dan supplay dari masyarakat masih sangat kecil dari potensi pasar tersebut. **Ketiga,** pasar qurban Idul Adha. Pasar ini sudah terbentuk secara umum oleh peternak melalui pembukaan pasar lapak baik pada tempat yang disediakan oleh pemerintah maupun oleh masyarakat secara mandiri. Dari hasil diskusi tim ini diketahui bahwa peternak dapat memasarkan minimal 200 ekor per kelompok. Pada pasar qurban lainnya yang dipasarkan secara komersial oleh individu dan grup pengusaha dapat mencapai 100.000 ekor per tahun. kebutuhan ini belum dapat dipenuhi oleh peternak sumber dan tanaman jagung yang terbatas, tidak sesuai lagi dengan perkembangan peternakan yang ada, di mana sebagian besar sarana produksi peternakan domba berasal dari luar usaha peternakan dan produksinya berorientasi pasar, belum banyak mengarah pada usaha komersial. Untuk mengembangkan kegiatan ekonomi berbasis jagung dan domba di kelompok peternak domba di Kabupaten Serang Banten sebagai suatu sistem usaha yang banyak dilakukan oleh peternak kecil. Pemasaran domba di Kabupaten Serang membutuhkan supply ternak domba yang besar dari provinsi terdekat.

Pasar ini akan lebih besar manfaat bagi produsen dan konsumen jika dikembangkan secara *online* yang terorganisir mulai dari produsen, perantara, pasar, pengolah, transportasi, dan konsumen. Rantai pemasaran domba ini masih mempunyai rantai pasok yang panjang sehingga efisiensi pemasaran sampai ke konsumen belum optimal. Beberapa point yang dapat dilihat adalah perantara dalam tawar menawar dengan produsen dan langkah masuk ke pasar dapat membuat peningkatan harga yang cukup besar. Pengolah produk yang diinginkan konsumen perlu dikembangkan sesuai perkembangan produk yang di harapkan konsumen. Contoh pasar paling besar di Serang adalah Aqiqah. Secara *online* Aqiqah dapat dipesan langsung oleh konsumen pada pengolah untuk menyediakan pangan siap saji dan siap kirim ke konsumen. Pengolah membutuhkan transportasi untuk mengirim paket aqiqah tersebut. Selanjutnya konsumen akan membutuhkan transportasi berikutnya untuk menyampaikan aqiqah ke penerima terakhir. Dalam hal pesanan aqiqah berkembang menjadi lebih banyak maka terbuka peluang untuk membuat lisensi aqiqah pada tempat yang lain. Demikian pula untuk peluang pengembangan pasar yang lainnya. Pasar pertama bisa membuka tempat penjualan daging segar dan sehat serta bahan sate, sop, gulai, bakso siap untuk dijual oleh penjual kecil. Bahan-bahan tersebut dapat di siapkan oleh peternak dan

usaha rumah tangga lainnya. Pasar qurban dapat dipesan langsung oleh pequrban kepada peternak jauh hari sebelum idul adha, sedangkan pengusaha hewan qurban lainnya termasuk peternak kecil dapat memanfaatkan pasar lapak ternak yang banyak tersedia beberapa hari menjelang idul adha. Pasar qurban online ini dapat dimanfaatkan oleh pegawai pabrik, ASN, masjid, lembaga penyedia hewan qurban, dan lainnya. Peran serta Bappeda, dinas, HPDKI, pengusaha untuk mengefisiensikan sistem pemasaran yang membuat konsumen dapat memperoleh Produk Asuh dengan harga terjangkau.

Untuk mempermudah dan memperlancar dalam pengembangan usaha domba mulai dari hulu sampai ke hilir untuk Kabupaten Serang diperlukan kebijakan dan strategi pengembangan usaha domba dan budi daya jagung melalui diversifikasi usaha. Kegiatan atau subsistem di hulu dapat dilakukan pada usaha budi daya, penggemukan dan pembibitan jagung dan domba. Usaha jagung dan domba membutuhkan peran serta petani, peternak, Bappeda, pengusaha terkait, dan pengolah pakan ternak. Kegiatan atau subsistem di hilir perlu mengurangi secara bertahap ketergantungan terhadap impor daging dan ternak domba atau produk lainnya yang dapat mengganggu pengembangan usaha jagung dan domba.

Program RPIK mengusahakan kolaborasi, partisipasi, kontribusi, dan peran nyata dari Bappeda dan dinas, serta stake-holder terkait untuk mengkondisikan berjalannya usaha jagung dan domba dengan baik. Bappeda perlu mempersiapkan regulasi pendukung yang berpihak kepada kegiatan pengembangan jagung dan domba melalui dukungan kelembagaan meliputi media kerja sama stake-holder dengan petani dan peternak dalam bentuk peningkatan skala usaha yang mengarah pada usaha komersial.

4.8. Analisis SWOT (Strengths, Weakness, Opportunites, Threats)

Analisis SWOT mengidentifikasi berbagai faktor secara sistematik untuk merumuskan strategi integrasi jagung domba di peternak. Analisis ini didasarkan pada hasil survei lapang, sehingga dapat memaksimalkan kekuatan (*Strenghts*) dan peluang (*Oppertunities*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weakneses*) dan ancaman (*Threats*). Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan integrasi jagung dan domba di peternak. Perencanaan srategis (*strategic plan*) dapat menganalisis faktor-faktor strategis pada integrasi jagung dan domba (kekuatan, peluang, kelemahan dan ancaman) dalam kondisi yang ada di peternak, sehingga dapat dikatakan sebagai analisis situasi. Analsis SWOT mempunyai 4 makna dalam pengambilan keputusan pada integrasi jagung domba di peternak Kabupaten Serang adalah:

a. Strategi SO: merupakan strategi yang dapat dilihat dari kondisi dukungan kelembagaan dan berdasarkan pada peternak integrasi jagung-domba, sehingga

dapat memanfaatkan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang yang besar pada proses integrasi jagung-domba.

b. Strategi ST: merupakan strategi dalam menggunakan kekuatan yang dimiliki oleh peternak jagung dan domba untuk mengatasi ancaman.
c. Strategi WO: merupakan strategi yang dapat diterapkan berdasarkan pemanfaatan peluang yang ada dengan cara meminimalkan kelemahan pada peternak jagung-domba.
d. Strategi WT: merupakan strategi yang berdasarkan kegiatan RPIK pada peternak jagung-domba untuk meminimalkan kelemahan yang ada dapat menghindari ancaman. Matrik Analisis SWOT Integrasi jagung domba pada kegiatan RPIK, Kabupaten Serang terlihat pada Tabel 10.

Tabel 22. Matriks analisis SWOT Integrasi jagung domba

Internal / Eksternal	Strategi (S) Tentukan 5-7 faktor kekuatan internal	Weaknesses (W) tentukan 5-7 faktor kelemahan internal
Oppurtunits (O) Tentukan 5-7 faktor kekuatan Eksternal	Strategi (SO) Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	Strategi (WO) Ciptakan strategi yang menggunakan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
Treath (T) Tentukan 5-7 faktor kekuatan Eksternal	Strategi (ST) Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	Strategi (WT) Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Keterangan pada tabel.10, menggambarkan analisis SWOT pada integrasi jagung-domba pada peternak dengan penggabungan antara kedua faktor internal dan eksternal sesuai dengan kondisi pada wilayah kerja RPIK di Kabupaten Serang yaitu di Kecamatan Anyar, Cikeusal dan Jawilan untun pengembangan usaha jagung dan domba. Penggunaan gabungan faktor internal dan eksternal akan melancarkan pemanfaatan kekuatan dan peluang secara optimal dengan meminimalkan kelemahan sehingga tidak menimbulkan ancaman.

Faktor Internal dan Eksternal Integrasi Jagung-Domba

Strategi analisis SWOT dilakukan dengan penggabungan antara kedua faktor internal dengan faktor eksternal, sesuai dengan kondisi pada wilayah yang dijadikan objek penelitian/kegiatan (RPIK). Pengembangan integrasi jagung domba di Kabupaten Serang yang menjadi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman, selanjutnya dapat disusun strategi pengembangan usaha jagung dan domba seperti pengembangan kualitas sumber daya peternak yang berorientasi usaha jagung-domba. Pemanfaatan sumber daya pakan lokal sebagai pakan ternak domba, pengembangan kelembagaan kelompok peternak dan

peternak domba dan kemitraan usaha antara, pengembangan wilayah berdasarkan populasi ternak domba dan luas tanam jagung dan strategi pendekatan usaha dengan subsistem dari hulu ke hilir melalui perbaikan kualitas pakan dan pembuatan kandang domba akan menjadi focus kegiatan yang akan dilaksanakan di lokasi RPIK. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam rangkaian mengembangkan usaha jagung dan usaha domba dapat dianalisis dengan menggunakan faktor dukungan wilayah sebagai pengembangan jagung-domba dan mengacu pada analisis SWOT. Analisis identifikasi faktor internal dan eksternal : kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman terlihat pada Tabel 11.

Tabel 23. Analisis SWOT internal dan eksternal pada integrasi jagung-domba di Kabupaten Serang.

Faktor internal (*internal factors*) / Faktor eksternal (*external factors*)	Kekuatan (*strenght*-S)	Kelemahan (*weekness*-W)
	Dukungan agroekosistem wilayah kerja RPIK di Kabupaten Serang cukup mendukung. Ketersediaan sumber daya alam dan peternak cukup tinggi. Pengalaman peternak dalam usaha tani ternak cukup lama. Kepemilikan lahan pertanian masih luas dan kepemilikan ternak domba cukup tinggi >8 ekor/peternak. Dukungan modal usaha untuk memenuhi aspek teknis jagung dan domba dapat terpenuhi. Tersedianya teknologi pakan, silase, mesin, reproduksi, kandang, tenaga peneliti, perekayasa, penyuluh dan inseminator, serta dukungan Pemerintah cukup mendukung. Ketersediaan infrastruktur, pasar produksi jagung domba cukup luas.	Tidak dapat diprediski kondisi lingkungan wilayah Kabupaten Serang Banten. Terbatasnya sumber daya manusia dan alam, karena sebagai besar lahan pertanian dijadikan sebagai perumahan, toko dan pabrik, tenaga muda beralih ke usaha kerja di kota atau pabrik dan tenaga tua sebagai usaha tani ternak. Rendahnya pengalaman peternak untuk usaha jagung dan domba. Rendahnya kepemilikan lahan pertanian dan rendahnya skala pemeliharaan domba <8 ekor/peternak. Kurangnya dukungan aspek teknis, modal usaha jagung dan domba, sehingga tidak dapat terpenuhi. Terbatasnya teknologi untuk pembuatan pakan silase, konsentrat, mesin, serta dukungan peneliti, prekayasa, dokter hewan dan penyuluh. Kurang memadai infrastruktur, produk jagung dan domba kurang sesuai kualitas dan jumlah dengan kebutuhan pasar.
Peluang (*opportunity*-O)	Strategi SO (*strategy* SO)	Strategi WO (*strategy* WO)
Luasnya jaringan pemasaran hasil produk pertanian dan peternakan (jagung dan domba) Meningkatnya permintaan produk pertanian (jagung dan domba) di wilayah Kabupaten Serang Banten	Bekerja sama kemitraan pengembangan pemasaran usaha hasil pertanian dan peternakan (jagung dan domba). Bekerja sama dengan lembaga swasta dan stake-holder untuk pengembangan produk jagung-domba sesuai kebutuhan pasar.	Melaksanakan program RPIK, integrasi jagung domba, program dinas, pemerintah pusat dan daerah, dalam rangka pengembangan integrasi jagung domba. Memberikan bimbingan teknis teknologi inovasi kepada

dan di luar wilayah kabupaten Serang Banten (luar Provinsi Banten). Dukungan lembaga pemerintah pusat dan daerah, BAPPEDA, Dinas, Balitbangtan, stock holder (HPDKI, dan lainnya). Tersedianya modal usaha untuk pengembangan jagung dan domba. Tersedianya teknologi untuk pengembangan jagung dan domba.	lembaga pemerintah membuat regulasi yang mendukung usaha jagung-domba dengan keberpihakan pada peternak. Memanfaatkan berbagai program pemerintah yang memberikan kemudahan modal bagi peternak seperti KUR, Asuransi, CSR, dan lainnya. Meningkatkan kerja sama dengan pemilik teknologi pertanian dan petenakan, Balitbangtan, BAPPEDA, Dinas, Balitbangtan, stock holder (HPDKI, dan lainnya).	kelompok peternak dan peternak, di wilayah kerja RPIK Kabupaten Serang Banten. Membentuk dan mempertahankan peternak di wilayah kerja RPIK Kabupaten Serang. Memanfaatkan kalender tanam dalam penanaman jagung dan tanaman pakan ternak sesuai kondisi lingkungan. Memanfaatkan sumber daya manusia peternak berpengalaman dalam usaha tani.
Ancaman (*threat*-T)	Strategi ST (*strategy* ST)	Strategi WT (*strategy*-WT)
Harga pakan konsentrat yang berfluktuatif, kurangnya peluang pasar produksi jagung dan domba Adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman penduduk dan pabrik Peran belantik desa yang dominan terhadap harga produksi jagung dan domba tidak sesuai dengan kondisi wilayah kerja RPIK/peternak Peternak kesulitan dalam melakukan usaha budi daya jagung dan domba serta kesulitan modal usaha usaha jagung dan domba Belum adanya kerja sama usaha jagung, domba dan pakan baik dengan lembaga maupun dengan suwasta	Mengembangkan sumber daya peternak melalui usaha jagung, domba dan konsentrat, melalui peningkatan produksi, kualitas dan kuantitas agar produk yang dihasilkan niai jualnya sesuai dengan kondisi pasar Mengoptimalkan lahan kosong sebagai lahan untuk kandang, pertanian jagung, lahan penggembalan dan lahan untuk budi daya hijauan. pakan ternak domba. Kerja sama dengan pengusaha jagung dan domba, dalam segi harga produk jagung dan domba. Kerja sama dengan swasta, bank dan HPDKI, dalam kelancaran modal usaha kelompok peternak dan peternak.	Memperbaiki manajemen usaha jagung dan domba di peternak di wilayah kerja (RPIK). Membina kerja sama usaha peternak guna mengembangkan integrasi jagung dan domba. Perlunya pembinaan kepada kelompok peternak dan peternak untuk mengembangkan integrasi jagung dan domba. Perlunya dukungan kelembagaan yang kuat untuk meningkatkan usaha jagung-domba di peternak. Perlunya regulasi dukungan Pemerintah daerah yang berpihak kepada peternak dalam usaha jagung-domba.

Pada tabel 11 di atas menunjukkan bahwa faktor internal dan ekternal merupakan bagian lingkungan usaha jagung dan domba yang dapat menumbuhkan peluang dan ancaman yang dihadapi oleh peternak. Faktor internal terdiri dari kekuatan dan kelemahan yang diidentifikasikan kondisi yang terjadi di lokasi kegiatan RPIK peternak. Faktor ekternal terdiri dari kekuatan ekonomi, sosial budaya, permintaan, inovasi teknologi, budi daya jagung, mesin penggilingan pakan, pembuatan pakan silase, perkawinan domba dan kandang domba. Strategi yang sesuai untuk pengembangan integrasi jagung domba tentunya faktor internal yang harus lebih kuat untuk mempertahankan kelemahan peternak domba di Kabupaten Serang (kelompok peternak Karya Tani).

Strategi S-O. Strategi untuk pengembangan integrasi jagung domba di wilayah kerja program RPIK atau di wilayah kerja peternak domba Karya Tani yang di hasilkan dari kekuatan dan peluang yang dimiliki wilayah kerja RPIK Kabupaten Serang. Beberapa hal yang dapat dilakukan antara lain: (1) Membangun kerja sama kemitraan pengembangan pemasaran usaha hasil pertanian dan peternakan (jagung dan domba) dengan pelaku usaha; (2) Membangun kerja sama dengan lembaga swasta dan stake-holder untuk pengembangan produk jagung-domba sesuai permintaan pasar; (3) Membuat regulasi untuk mendukung usaha jagung-domba dengan keberpihakan pada peternak; (4) Memberikan kemudahan modal bagi peternak melalui program pemerintah seperti KUR, Asuransi, CSR, dan lainnya; dan (5) Meningkatkan kerja sama dengan pemilik teknologi pertanian dan petenakan, Balitbangtan, BAPPEDA, Dinas, Balitbangtan, stock holder (HPDKI, dan lainnya).

Strategi W-O. Strategi pengembangan integrasi jagung domba yang di hasilkan dari kelemahan dan peluang yang dimiliki oleh peternak di Kabupaten Serang. Beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu antara lain: (1) Melaksanakan program pemerintah (RPIK dan lainnya) dalam rangka pengembangan integrasi jagung domba; (2) Memberikan bimbingan teknis teknologi inovasi kepada peternak, di wilayah kerja RPIK Kabupaten Serang; (3) Pengembangan sumber daya manusia atau peternak, khususnya dalam penguasaan teknologi inovasi, budi daya jagung dan budi daya domba dan teknologi pembuatan pakan silase, kewirausahaan dan kemampuan berusaha bagi peterrnak; (4) Memanfaatkan kalender tanam dalam penanaman jagung dan tanaman pakan ternak sesuai kondisi lingkungan untuk mendukung usaha jagung domba; dan (5) Memanfaatkan sumber daya manusia peternak berpengalaman dalam usaha tani untuk membantu kelancaran kegiatan.

Strategi S-T. Strategi pengembangan integrasi jagung dan domba di wilayah kerja program RPIK di Kabupaten Serang dihasilkan dari kekuatan dan ancaman yang dimiliki oleh peternak atau wilayah Kabupaten Serang. Beberapa hal yang dapat dilakukan yaitu antara lain: (1) Mengembangkan sumber daya peternak melalui usaha jagung dan domba melalui peningkatan produksi berorientasi pada pasar; (2) Mengoptimalkan lahan kosong atau lahan tidur untuk usaha jagung domba; (3) Membangun kerja sama dengan pengusaha jagung dan domba untuk meningkatkan daya saing produk; (4) Membangun kerja sama dengan swasta, bank dan HPDKI untuk mendukung modal peternak; (5) Membangun kerja sama usaha dengan swasta dan lembaga lainnya untuk memperluas segementasi pasar.

Strategi W-T. Strategi pengembangan integrasi jagung dan domba, kekuatan dan ancaman yang dimiliki wilayah kerja RPIK Kabupaten Serang pada peternak dari beberapa alternatif: (1) Memperbaiki manajemen usaha jagung domba melalui pelatihan dan pemberdayaan peternak; 2) Membina kerja sama usaha oleh peternak untuk mengembangkan integrasi jagung dan domba; (3) Melakukan pembinaan kepada peternak untuk mengembangkan integrasi jagung dan domba; (4) Membangun kelembagaan yang kuat

untuk meningkatkan usaha jagung-domba di peternak; dan (5) Membuat regulasi yang berpihak kepada peternak dalam usaha jagung-domba. Dengan adanya informasi dari hasil analisis SWOT diharapkan pelaksanaan kegiatan dalam pembangunan peternakan domba berbasis pakan lokal yang mengintegrasikan jagung-domba di Kabupaten Serang dapat berjalan sesuai dengan perencanaan.

V. KESIMPULAN

Kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kabupaten Serang, Banten telah dilaksanakan di 3 (tiga) lokasi yaitu di Kecamatan Anyar, Kecamatan Cikeusal dan Kecamatan Jawilan. Dalam pelaksanaannya telah diberikan teknologi pembuatan pakan, alat dan mesin pengolah pakan, kandang perkawinan, teknologi budi daya jagung, teknologi pengendalian parasite, teknologi pengolahan pupuk organic dan aspek agribsnis serta penguatan kelembagaan yang diselenggarakan melalui pelatihan dan bimbingan teknis. Selain itu telah terinvetarisasi komponen teknologi peternakan, veteriner dan budi daya tanaman sumber pakan, formulasi pakan domba dari produk samping tanaman sumber pakan dan terbentuknya rancangan model kelembagaan integrasi jagung-domba berbasis LL dan SL. Dengan adanya rancangan model kelembagaan yang dibuat ini diharapkan selanjutnya dapat disempurnakan dan dikembangkan menjadi model kelembagaan pengembangan ternak domba di Kabupaten Serang sesuai dengan potensi wilayahnya.

DAFTAR PUSTAKA

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Kabupaten Serang dalam angka 2020. Badan Pusat Statistik Kabupaten Serang Banten. website: Serangbanten.bps.go.id; e-mail: bps3601serang@bps.go.id [Internet] [Diaplot tgl, 29 Nopmeber 2021]. Tersedia dari. angka sementara, 2020/pdf

[Balitbangtan] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2011. Panduan umum spektrum diseminasi multi channel (SDMC). Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2018. Peternakan Dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik. Jakarta.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2019. Kabupaten Serang Dalam Angka 2019. Badan Pusat Statistik. Serang.

[BPS] Badan Pusat Statistik 1. 2020. Peternakan Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik. Jakarta. ISBN 2714-8416. Mei 2020.

[BPS] Badan Pusat Statistik 2. 2020. Kabupaten Serang Dalam Angka 2020. Badan Pusat Statistik. Serang. ISBN 2714-8416. Mei 2020

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Serang Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik. Serang. ISSN 2355-4896. Februari 2021.

Dirjen Tanaman Pangan. 2020. Laporan Tahunan Direktorat Jenderal Tanaman Pangan Tahun 2019. Februari 2020.

Diwyanto K, Sitompul D, Manti I, Mathius IW, Soentoro. 2004. Pengkajian Pengembangan Usaha Sistem Integrasi Kelapa Sawit-Domba. In: Pros Lokakarya Nas Sist Integr Kelapa Sawit-Domba. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 11–22.

Ginting SP. 1991. Keterpaduan ternak ruminansia dengan perkebunan I. Produksi dan nilai nutrisi vegetasi perkebunan sebagai hijauan pakan. J Penelit Pengemb Pertan. X(1):1-8.

Harinta YW. 2010. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kecepatan Adopsi Inovasi Pertanian di Kalangan Peternak di Kecamatan Gatak Kabupaten Sukoharjo. Tesis S2. Program Studi Penyuluhan Pembangunan. Universitas Sebelas Maret Surakarta. Unpublished.

Jalaludin S, Jelan Z, Abdullah N, Ho Y. 1991. Recent developments in the oil palm by product based ruminant feeding systems. In: MSAP. Penang, Malaysia.

Kementan. 2020. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024. Kementerian Pertanian. Jakarta. chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgklcohadegdpjf/ http://perencanaan.setjen.pertanian.go.id/public/upload/file/20200626095809Renstra-2020-2024-web.pdf.

Kusumastuti TA, Sarim, Masyhuri. 2015. Integrated Farming Model of Small Ruminants in Deli Serdang, North Sumatra – Indonesia. J Indonesian Trop Anim Agric. 40(2):115-120.

Murtala A. 2021. Diskusi Pribadi dengan Kepala Seksi Produksi Peternakan, Dinas Pertanian. Kabupaten Serang, Banten.

[OECD] Organization for European Economic Cooperation. 2019. OECD Agriculture Statistics: OECD-FAO Agricultural Outlook. Edition 2018. Publishing, Paris/Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.

Derek P. 2015. Analisis Usaha tani Terpadu Tanaman dan Ternak Kambing di Areal Perkebunan Kelapa di Sulawesi Utara. Pastura. 2(2):70-73.

Romjali E. 2018. Pengembangan Inovasi Sapi Potong melalui Pendekatan Laboratorium Lapang. Wartazoa. 28(2):69-80.

Zahari MW, Abu Hassan O, Wong HK, Liang JB. 2003. Utilization of oil palm frond - Based diets for beef and dairy production in Malaysia. Asian-Australasian J Anim Sci. 16(4):625–634.

Optimasi Kawasan Integrasi Ternak Domba- Jagung Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan di Provinsi Banten

Viktor Siagian[1], Ismatul Hidayah[1], Tian Mulyaqin[1], St. Rukmini[1], Nofri Amin[1], Ahmad Fauzan[1], Maureen Chrisye Hadiatry[1], Rika Jayanti Malik[1], Ano Pulaila, Iin Setyowati[1], Dewi Widyastuti[1], Nita Winanti[1], Kunto Wibisono[1], Eko Prayitno[1], Nurjum'atti[1], Wisri Puastuti[2], Dwi Priyanto[2], Tessa Magrianti[3], Dyah Haryunngtyas[4], Joko Purnomo[5], Suparlan[6], Atien Priyanti[3], Indrawati Sendouw[4], Eko Handiwirawan[3], Eko Kardiyanto[3]

[1]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten
[2]Balai Penelitian Ternak
[3]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[4]Balai Besar Penelitian Veteriner
[5]Balai PenelitianTanah
[6]Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
e-mail: viktorsiagian@pertanian.go.id

Ringkasan

Tanaman jagung dan usaha ternak domba memiliki potensi keterpaduan yang belum diintegrasikan secara optimal. Bagian-bagian tanaman jagung baik berupa biji, pelepah, maupun kelobotnya dapat dimanfaatkan sebagai pakan, dan di sisi lain hasil sampingan ternak domba berupa kotoran, bulu, dan urinenya bermanfaat sebagai pupuk organik bagi tanaman jagung. Tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah: 1) mengidentifikasi potensi sumberdaya biotik dan abiotik untuk mendukung kawasan integrasi ternak domba-jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan, 2) menganalisis keragaan sosial ekonomi usaha ternak domba- usahatani jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan, dan 3) mengoptimasi pendapatan rumah tangga intergrasi ternak domba-jagung yang berkelanjutan. Keluaran yang diharapkan dari kajian ini adalah: 1) Data potensi sumberdaya untuk mendukung kawasan integrasi ternak domba-jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan, 2) Keragaan sosial ekonomi usaha ternak domba- usahatani jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan, dan 3) model optimasi pendapatan rumah tangga intergrasi ternak domba-jagung yang berkelanjutan. pHipotesis yang dibangun adalah model kawasan Paket teknologi integrasi ternak domba tanaman jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan di Provinsi Banten dapat meningkatkan teknologi budi daya terintegrasi ternak domba dan jagung dan dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani dan peternak. Metoda kajian yang digunakan adalah metode survei, dan FGD. Hasil kajian menunjukkan kesimpulan bahwa produktivitas tanaman jagung pada MH 2020/2021 dan MK 2021 masing-masing 3,64 ton/h a dan 2,65 ton/ha dengan nilai B/C rasio masing-masing 1,7 dan 0,4. Pendapatan dari usaha ternak domba pada MH 2020/2021 dan MK-2020 sebesar Rp 1,023,138/MH dan Rp 214,937/MK dengan nilai B/C rasio 2,1 dan 1,0. Penyuluhan mengenai teknologi budi daya jagung dan dan ekstensifkasi luas tanam jagung dan kempemilikan ternak domba sangat diperlukan.

Kata Kunci: Potensi sumber daya, Optimasi kawasan, Integrasi domba-jagung

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tanaman jagung merupakan tanaman pangan kedua terluas di Provinsi Banten. Produksi jagung di Provinsi Banten pada tahun 2019 berjumlah 119.206 ton dengan luas panen 22.346 ha (BPS 2020). Jika dibandingkan dengan luas panen tahun 2008 seluas 27.725 ha (meningkat 21,8%) dan produksi 90.048 ton (meningkat 39,7%) berarti terjadi peningkatan yang relatif tinggi (BPS, Statistik Indonesia 2008, 2009). Sentra jagung di Prov. Banten terdapat di Kabupaten (Kab.) Pandeglang dan Kab. Lebak masing-masing dengan luas panen 15.412 ha dan 4.685 ha dan produksi 82.359 ton dan 24.534 ton. Tipologi lahan jagung di Kabupaten Lebak umumnya dibudidayakan di lahan kering dan sawah.

Salah satu target Kementerian Pertanian pada tahun 2021 adalah swasembada jagung yang berkelanjutan. Produksi jagung nasional tahun 2015 sebesar 9.611.704 ton dari luas panen 3.786.815 ha. Jika dikaitkan dengan konsumsi nasional yakni pada tahun 2015 diperkirakan sebesar 23.720.662 juta ton (Agustian & Suryana 2104) maka Indonesia masih kekurangan supply sebesar 4,109 juta ton pada tahun 2015. Kekurangan ini dipenuhi melalui impor dari Amerika Serikat, Argentina, dll. Jika dilihat dari harga jual jagung di tingkat petani saat ini rata-rata Rp 2.800/kg, dengan produktivitaas 3,36 ton/ha di Banten maka penerimaan di tingkat petani Rp 9,4 juta/ha Musim Tanam. Harga impor (f.o.b) rata-rata jagung tahun 2015 sebesar US $ 0,2099/kg atau dengan kurs Rp 13.500/1 US $ sebesar Rp 2834/kg (BPS Export-Import 2015, 2016). Harga jagung domestik diperkirakan akan naik karena harga jagung impor sendiri lebih mahal yakni Rp 3350 /kg (Anonim 2016).

Jagung hingga saat ini dibudidayakan di Provinsi Banten untuk pakan ternak, baik di disuplai ke pabrik pakan maupun untuk pakan ternak petani. Provinsi Banten pada tahun 2019 memiliki populasi ternak kambing sejumlah 689.203 ekor dan ternak domba sejumlah 466.161 ekor. Sebaran kedua jenis ternak tersebut terdapat di seluruh Provinsi Banten. Berdasarkan administrasinya, jumlah ternak kambing terbesar terdapat di Kab. Pandeglang yakni 223.843 ekor (32,5%) dan kedua di Kab. Tangerang yakni 165.920 ekor (24,1%) dan keempat di Kab. Lebak yakni 101.243 ekor (14,7%). Demikian juga dengan ternak domba, jumlah terbesar terdapat di Kab. Pandeglang yakni 209.654 ekor (45,0%) dan kedua di Kab. Serang yakni 141.298 ekor (30,3%) dan ketiga di Kab. Lebak yakni 82.946 ekor (17,8%) BPS 2020).

Salah satu upaya pengembangan peternakan adalah penyedian pakan yang murah dan mudah didapat serta tersedia sepanjang tahun. Salah satu bahan yang potensial adalah limbah hasil tanaman jagung. Limbah pada dasarnya adalah suatu bahan yang tidak dipergunakan kembali dari hasil aktivitas manusia, ataupun proses-proses alam yang belum mempunyai nilai ekonomi, bahkan mempunyai nilai ekonomi yang sangat kecil. Limbah tanaman jagung merupakan hijauan tersisa setelah hasil pemanenan jagung. Limbah jagung dengan limbah yang paling banyak adalah batang jagung (stover) dengan tingkat kecernaan yang rendah. Kulit jagung merupakan limbah dengan jumlah terkecil namun memiliki kecernaan yang tinggi dibanding limbah jagung lainnya. Limbah tanaman jagung dipanen sesegera mungkin setelah bijian tersebut diambil sebelum residu kehilangan air. Jagung merupakan salah satu komoditi strategis dalam penyediaan bahan pangan sumber karbohirat dan juga akan terkait penting dengan industri peternakan dalam negeri yang dewasa ini terus diupayakan pengembangannya (Ardiana et al. 2015).

Usaha ternak domba merupakan usaha ternak tradisional bagi masyarakat petani di Provinsi Banten dan Indonesia dan sebagai usaha sampingan yang berguna sebagai sumber keuangan manakala petani atau masyarakat memerlukan uang kontan untuk membeli kebutuhan rumah tangga (Rusdiana & Praharani 2015). Menurut Gustimulyanti et al. (2016),

bahwa pendapatan rata-rata dari usaha ternak domba sebanyak Rp.7.148.375,10/tahun dengan skala kepemilikan ternak sebanyak 11 ekor populasi campuran atau 8,11 ekor Setara Domba Dewasa (SDD). Adapun persentase kontribusi usaha ternak domba terhadap pendapatan total petani sebesar 29,15 %.

Teknologi beternak domba merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan dalam beternak domba, meliputi teknologi pakan, perkawinan, kesehatan dan lain sebagainya. Salah satu teknologi yang sangat relevan dikembangkan di Banten adalah integrasi ternak domba dengan jagung. Sistem integrasi ternak domba tanaman jagung merupakan sistem usaha tani dan ternak yang saling menguntungkan antara tanaman jagung dan ternak domba. Tanaman jagung dapat dimanfaatkan pelepah daunnya, biji buahnya, dan kelobotnya sebagai pakan hijauan ternak kambing/domba. Sementara tongkol jagung dapat dimanfaatkan sebagai *biochart* untuk menambah kesuburan tanah. Sementara kotoran dan urine ternak domba dapat dimanfaatkan sebagai pupuk kandang pada tanaman jagung. Hasil penelitian Kustyorini et al*.* (2020) di Malang, Jawa Timur menemukan bahwa pemberian urine domba 2 kali per hari pada tanaman hidroponik jagung dapat memberikan hasil yang terbaik terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi segar hidroponik fodder jagung (*Zea mays*). Urine domba mengandung kandungan N, P dan K berturut-turut sebesar 1,35%, 0,5% dan 2,10%. Khan et al*.* (20170 dalam penelitiannya tentang pengaruh pupuk kandang dari kotoran domba terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman jagung di Pakistan menemukan bahwa pemberian 5 ton/ha kotoran domba pada waktu 15 hari sebelum tanam secara signifikan meningkatkan pertumbuhan pra tesseling (batang dan daun) dan proses kematangan fisiologis (batang, daun, tongkol dan biji-bijian), partisi bahan kering dan indeks panen. Hasil penelitian Arwinsyah et al*.* (2019) menunjukkan bahwa pemberian tongkol jagung yang telah difermentasi dan diberi bio aktivator berpengaruh nyata terhadap kadar protein kasar dan serat kasar dan terhadap kinerja pakan dan daya cerna.

Hasil penelitian Kusumastuti et al*.* (2015) di Kab. Deli Serdang, Sumatra Utara menemukan bahwa jumlah induk ternak domba dan kambing, jumlah pakan dari tanaman kelapa sawit, jumlah pakan dari tanaman sela, jenis ternak dan lokasi berpengaruh nyata terhadap produktivitas ternak Produk pupuk kandang yang dihasilkan dari ternak domba/kambing sebanyak 240 gram/unit ternak/hari atau 87,6 kg/unit ternak/tahun. Sementara kebutuhan pupuk kandang tanaman jagung sekitar 12 ton/ha/tahun. Berdasarkan kajian van de Vyver et al*.* (2013), terhadap domba Merino di Afrika Selatan, pemberian diet silase dengan kadar kering 20% dan 50% menghasilkan persentase balutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan diet silase kontrol dan 70%, disimpulkan bahwa silase dapat berhasil dimasukkan ke dalam pakan domba.

Kajian model optimasi untuk mendukung kegiatan integrasi ternak domba tanaman jagung sangat diperlukan. Hal ini perlu diketahui agar pengambil kebijakan dapat melihat

kondisi awal sosial ekonomi petani, keragaan usaha tani tanaman jagung dan usaha ternak dan jagung, status teknologi yang dimiliki peternak-petani sebelum kegiatan dilakukan dan kondisi berjalan. Pengoptimasian pendapatan petani dengan produktivitas dan kendala sumber daya yang ada. Pembentukan kelembagaan pemasaran dan ekonomi petani. Selanjutnya kondisi akhir sosial ekonomi dan teknologi yang dimiliki sesudah kegiatan dilakukan.

1.1. Dasar Pertimbangan

Diwyanto & Handiwirawan (2004) menyatakan bahwa adanya keterkaitan antara usaha tani tanaman dan ternak ini dapat membuat kedua kegiatan tersebut saling bersinergi. Selanjutnya, keterkaitan tersebut dapat mengoptimalkan usaha agribisnis secara keseluruhan dalam satu sistem integrasi tanaman dan ternak yang diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan petani kelapa sawit.

Dengan potensi usaha tani tanaman jagung dan usaha ternak domba yang belum dimanfaatkan secara optimal, baik dari tanaman jagung sendiri dan hasil sampingan ternak domba/kambing baik kotorannya, bulunya, urinenya juga sistim pemeliharran ternak kambing/domba yang masih bersifat tradisional maka perlu dilakukan kajian sistem integrasi tanaman jagung ternak domba/kambing untuk memanfaatkan secara optimal produk dan hasil sampingan dari usaha tani tanaman jagung dan usaha ternak kambing/domba (*zero waste*) maka perlu dilakukan kajian yang mendalam dan berkesinambungan.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

Mengidentifikasi potensi sumber daya biotik dan abiotik untuk mendukung kawasan integrasi ternak domba-jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan.

1. Menganalisis keragaan sosial ekonomi usaha ternak domba- usaha tani jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan.
2. Mengoptimasi pendapatan rumah tangga intergrasi ternak domba-jagung yang berkelanjutan.

1.3. Keluaran yang diharapkan

Keluaran yang diharapkan dari kajian ini adalah:

1. Data potensi sumber daya untuk mendukung kawasan integrasi ternak domba-jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan.
2. Keragaan sosial ekonomi usaha ternak domba-usaha tani jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan.

3. Model optimasi pendapatan rumah tangga intergrasi ternak domba-jagung yang berkelanjutan.

1.4. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Manfaat dari kegiatan ini adalah menjadi bahan masukan kebijakan pemerintah dalam perumusan sistem integrasi ternak domba-jagung di Provinsi Banten, dan dampaknya adalah terwujudnya peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani jagung dan peternak domba.

1.5. Hipotesis

Model Kawasan Paket teknologi integrasi ternak domba tanaman jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan di Provinsi Banten dapat meningkatkan teknologi budi daya terintegrasi ternak domba dan jagung dan dapat meningkatkan produksi dan pendapatan petani dan peternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Berdasarkan kajian van de Vyver et al. (2013), terhadap domba Merino di Afrika Selatan, pemberian diet silase dengan kadar kering 20% dan 50% menghasilkan persentase balutan yang lebih tinggi dibandingkan dengan diet silase kontrol dan 70%, disimpulkan bahwa silase dapat berhasil dimasukkan ke dalam pakan domba. Hasil penelitian Arwinsyah et al. (2019) menunjukkan bahwa pemberian tongkol jagung yang telah difermentasi dan diberi bio aktivator berpengaruh nyata terhadap kadar protein kasar dan serat kasar dan terhadap kinerja pakan dan daya cerna.

Retnani et al. (2011), melakukan penelitian terhadap jagung melalui proses penanganan dan pengolahan menjadi biskuit pakan. Biskuit merupakan salah satu bentuk pakan yang menggunakan teknik proses pemanasan dan penekanan untuk mengecilkan ukuran dan memadatkan bahan agar mudah penanganan, awet dan tahan disimpan. Kualitas nutrisi terbaik pada biskuit pakan daun jagung 100% dengan kandungan protein kasar 17,97%, serat kasar 28,20%, lemak kasar 1,09% dan BETN 40,99%. Uji produktivitas ternak domba yang diberipakan biskuit rumput lapang dan daun jagung menunjukkan bahwa pemberian biskuit daun jagung pada ternak domba memberikan konsumsi berat kering berbeda nyata ($P<0,05$) dengan pemberian biskuit rumput lapang dilihat pertambahan bobot badan harian dan konversi pakan. Rerata pertambahan bobot badan ternak domba yang diberikan biskuit daun jagung sebesar 61,90 g/ekor/hari atau 44,60% dibandingkan rerata bobot badan ternak domba yang diberi pakan biskuit rumput lapang.

Secara lebih spesifik Retnani et al. (2010), melakukan penelitian terhadap klobot jagung yang dimodifikasi menjadi bentk wafer sebagai pakan domba. Klobot jagung merupakan salah satu limbah yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat, karena kandungan seratnya tinggi yaitu sebesar 32%. Kendala yang dihadapi dalam penggunaan klobot jagung sebagai pakan ternak yaitu sifatnya yang *voluminous*, sehingga masih belum banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Untuk memudahkan penyimpanan dan menjaga ketersediaannya maka klobot jagung dimanfaatkan dengan pengolahan fisik dalam bentuk wafer. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui taraf terbaik dari klobot jagung yang dapat digunakan sebagai substitusi sumber serat pengganti rumput lapang di dalam wafer ransum komplit untuk domba ditinjau dari kualitas sifat fisik yaitu kadar air, kerapatan wafer, daya serap air, dan palatabilitas. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa klobot jagung dapat digunakan sebagai pengganti rumput sebagai bahan p

Khan et al. (20170 dalam penelitiannya tentang pengaruh pupuk kandang dari kotoran domba terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman jagung di Pakistan menemukan bahwa pemberian 5 ton/ha kotoran domba pada waktu 15 hari sebelum tanam secara signifikan meningkatkan pertumbuhan pra tesseling (batang dan daun) dan proses kematangan fisiologis (batang, daun, tongkol dan biji-bijian), partisi bahan kering dan indeks panen. Hasil penelitian Koralagama et al. (2008), menunjukkan bahwa suplementasi brangkas jagung dengan kacang tunggak dapat meningkatkan produksi ruminansia (domba Ethiopia) melalui perbaikan dalam kecernaan dan asupan. Dari kajian Simatupang, 2003, di Indonesia nilai DRCR komoditas jagung hibrida di Prov. Sumatra Utara (Sumut) pada lahan sawah sebesar 0,6451 pada lahan kering sebesar 0,5570. Artinya untuk setiap US $ 1,00 yang dibutuhkan untuk mengimpor komoditas tersebut dibutuhkan biaya domestik sebesar US$ 0,6451 dan US$ 0,5570. Kemudian di Prov. Lampung pada lahan sawah sebesar 0,7837 dan pada lahan kering sebesar 0,6444. Selanjutnya di Provinsi Jawa Timur (Jatim) pada lahan sawah sebesar 0,8225. Sebagai tambahan ketiga provinsi di atas adalah produsen utama jagung di Indonesia.

Dari hasil kajian Agustian dan Suryana, 2014, di Indonesia, diketahui bahwa rata-rata nilai DRCR dan PCR jagung sebesar 0,48, artinya memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif yang relati baik. Secara rinci di Provinsi Sumut nilai DRCR sebesar 0,69 dan PCR sebesar 1,07, sementara di Provinsi Lampung nilai DRCR sebesar 0,40 dan PCR sebesar 0,64, selanjutnya di Provinsi Jatim nilai DRCR sebesar 0,45 dan nilai PCR sebesar 0,77.

2.2. Hasil Pengkajian Terdahulu

Pemanfaatan limbah jagung sebagai pakan ternak domba, merupakan bentuk salah satu bentuk integrasi tanaman jagung dengan ternak. Tongkol jagung merupakan bagian tanaman

jagung yang memiliki tingkat kecernaan yang rendah bagi ternak. Hal ini dapat ditanggulangi dengan melakukan proses fermentasi dengan menggunakan bioaktivator. Penelitian yang dilakukan oleh Yudiar et al. (2019) menegemukakan bahwa penggunaan tongkol jagung yang difermentasi dengan bioaktifator (Starbio, *Aspergillus niger*, *Trichoderma viride* dan gabungan *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*) memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata dibandingkan dengan tongkol jagung tanpa fermentasi dalam meningkatkan kecernaan protein kasar dan kecernaan serat kasar. Bioaktifator Starbio memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata dalam meningkatkan kecernaan protein kasar tetapi untuk kecernaan serat kasar tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan dengan bioaktifator lainnya. Dengan demikian, pemanfaatan tongkol jagung sebagai pakan ternak harus melalui proses perlakuan fermentasi agar biomassa limbah tongkol jagung dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ternak.

Manurung (2019) dalam penelitiannya mengenai pengaruh pemberian silase jagung terhadap domba jantan lokal di Provinsi Sumut, menemukan bahwa pemberian silase pakan komplit berbasis jerami jagung memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap konsumsi bahan kering, konsumsi bahan organik, kecernaan bahan kering KcBK dan kecernaan bahan organik KcBO. Pemberian silase pakan komplit berbasis jerami jagung yang difermentasi menggunakan mikroorganisme lokal (probiotik MOIYL) hingga 80% dalam ransum dapat meningkatkan kecernaan bahan kering dan bahan organik pada domba lokal jantan.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Optimasi Kawasan Integrasi Ternak Domba-Jagung Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan di Provinsi Banten tahun 2021 dilaksanakan melalui pendekatan partisipatif, yaitu suatu pendekatan yang tekanannya melibatkan peserta baik petani jagung maupun peternak domba secara aktif dalam pelaksanaan kegiatan.

3.2. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kajian dilaksanakan dari April hingga Desember 2021. Lokasi pengkajian dilaksanakan di Kecamatan Anyer. Kabupaten Serang, Provinsi Banten.

3.3. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan meliputi: (1) kegiatan PRA (*participatory rural appraisal*), *focus group discussion* (FGD), survei *baseline* usaha tani ternak domba dan jagung dan survei kemajuan usaha tani. Kajian PRA dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi awal, potensi sumber daya lahan, pertanian dan sosial ekonomi peternak dan petani. Juga mengidentifikasi

permasalahan dan kebutuhan teknologi oleh peternak/petani. Demikain juga dengan FGD, diskusi secara kelompok yang tujuannya memecahkan permasalahan yang ada dan mendalami kebutuhan teknologi yang diinginkan petani. Kajian terbatas pada komoditas ternak domba, dan jagung dan terbatas di Provinsi Banten. (2) kegiatan pelaporan kegiatan berupa laporan teknis kegiatan yang meliputi laporan progres kegiatan bulanan, laporan tengah tahun kegiatan dan laporan akhir dan laporan administrasi keuangan.

3.4. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.4.1. Bahan dan Alat Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam pengkajian ini adalah: alat tulis kantor yaitu: laptop, kalkulator, senter, payung, sepatu lapang, buku tulis, kamera, printer, dll. Bahan yang digunakan adalah: kertas quarto, kertas A4, ballpoint, pensil, penghapus, pengraut, stappler, baterai, tinta printer, vitamin dan bahan penguat untuk domba, dll.

3.4.2. Metode Pelaksanaan Pengkajian

Metoda yang digunakan dalam kajian ini adalah metode PRA, FGD dan metode survai. Metode PRA dan FGD telah dijelaskan di atas. Metode survai dilakukan untuk pengumpulan data primer. Data primer dikumpulkan dengan wawancara menggunakan quesioner terstruktur terhadap responden peternak domba dan petani jagung.

Metode lainnya pengumpulan data sekunder di instansi terkait yaitu: Dinas Pertanian dan Peternakan (Distannak) Provinsi Banten, Dinas Pertanian Kabupaten/Kota, Badan Pusat Statistik Provinsi dan Kabupaten. Data sekunder yang diperoleh meliputi jumlah ternak domba, luas tanam dan panen tanaman jagung, produksi dan produktivitas jagung, harga jagung, dan domba, jumlah kelompok tani dan gapoktan di lkasi pengkajian.

Pemilihan lokasi pengkajian dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*) yakni daerah sentra tanaman jagung dan ternak domba. Pengambilan sampel di tingkat peternak dan petani dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*).

3.5. Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif menggunakan analisis tabulasi deskriptif dan analisis kuantitatif menggunakan *linier programming* (LP) dan MDS (*Multi Dimensional Scaling*).

3.5.1. Linier Programming

Menurut Siswati dan Nizar (2012) metode linear programming mempunyai tiga komponen kuantitatif yaitu: fungsi tujuan, aktivitas/proses mencapai tujuan, dan sumber daya

terbatas. Fungsi tujuan merupakan fungsi yang menggambarkan tujuan yang berkaitan dengan pengaturan secara optimal sumber daya untuk memperoleh keuntungan maksimal atau biaya minimal. Adapun bentuk umumnya adalah sebagai berikut (Siswati dan Nizar 2012; Supranto 1988; Nasendi dan Anwar, 1985):

Maksimunkan: $Z = \sum CjXj$

atau $Z = C1X1 + C2X2 + \ldots + CiXi$

Z = Nilai yang akan dioptimunkan (Fungsi Tujuan yakni Pendapatan Rumah tangga petani)

Xj = Peubah pengambilan keputusan atau kegiatan (yang akan dicari, yang tidak diketahui)

Cj = Koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan (untuk kasus ini adalah pendapatan dari masing-masing Usaha tani/usaha ternak dan usaha hasil sampingnya)

Secara rinci persamaan matematis sistem integrasi ternak domba-jagung adalah sbb:

$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + C_5X_5 + C_6X_6 + C_7X_7 + \ldots$ 1)

Dengan syarat ikatan (kendala):

$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + a_{14}X_4 + a_{15}X_5 + a_{16}X_6 + a_{17}X_7 \leq b_1 \ldots$ 2)

$_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + a_{24}X_4 + a_{25}X_5 + a_{26}X_6 + a_{27}X_7 \leq b_2 \ldots$ 3)

$a_{31}X_1 + a_{32}X_3 + a_{33}X_3 + a_{34}X4 + a_{35}X_5 + a_{36}X_6 + a_{37}X_7 \leq b_3 \ldots$ 4)

$a_{41}X_1 + a_{42}X_4 + a_{43}X_3 + a_{44}X4 + a_{45}X_5 + a_{46}X_6 + a_{47}X_7 \leq b_4 \ldots$ 5)

$a_{51}X_1 + a_{52}X_5 + a_{53}X_3 + a_{55}X5 + a_{55}X_5 + a_{56}X_6 + a_{57}X_7 \leq b_5 \ldots$ 6)

$a_{61}X_1 + a_{62}X_6 + a_{63}X_3 + a_{64}X6 + a_{65}X_6 + a_{66}X_6 + a_{67}X_7 \leq b_6 \ldots$ 7)

$a_{71}X_1 + a_{72}X_7 + a_{73}X_3 + a_{74}X7 + a_{75}X_7 + a_{76}X_7 + a_{77}X_7 \leq b_7 \ldots$ 8)

Di mana:

Z = Nilai Optimal Pendapatan rumah tangga petani (Rp)

C_1 = Pendapatan Usaha ternak domba per siklus (Rp)

C_2 = Pendapatan Usaha tani jagung per ha per MT (Rp)

C_3 = Pendapatan Usaha pakan jagung per MT (Rp)

C_4 = Pendapatan pupuk kompos domba per MT (Rp)

C_5 = Pendapatan pupuk Urine domba per MT (Rp)

C_6 = Pendapatan produk bulu domba per siklus (Rp)

C_7 = Pendapatan Usaha tani lain per MT (Rp)

X_1 = Luasan Optimal Usaha tani jagung (ha)

X_2 = Jumlah Optimal Usaha ternak domba (ekor)

X_3 = Jumlah Optimal pakan jagung (ton)

X_4 = Jumlah optimal pupuk kompos domba (ton)

X_5 = Jumlah optimal Optimal pupuk urine domba (liter)

X_6 = Jumlah Optimal produk bulu domba (ton)

X_7 = Luasan Optimal Usaha tani lain (ha)

b_1= Kendala Luas Lahan (ha)

b_2= Kendala stok/ketersediaan benih jagung (kg)

b_3= Kendala stok/ketersediaan pupuk Urea (kg)

b_4= Kendala stok/ketersediaan pupuk SP-36 (kg)

b_5= Kendala stok/ketersediaan pupuk NPK (kg)

b_6= Kendala stok/ketersediaan pupuk KCl (kg)

b_7= Kendala stok/ketersedian pupuk organik (kg)

b_8= Kendala stok/ketersediaan pupuk kandang (kg)

b_9= Kendala stok/ketersedian pestisida padat (kg)

b_{10} = Kendala stok/ketersediaan pestisida cair (ltr)

b_{11} = Kendala stok/ketersediaan herbisida padat (kg)

b_{12} = Kendala stok/ketersediaan herbisida cair (ltr)

b_{13} = Kendala stok/ketersediaan frekuensi tanam (kali)

b_{14} = Kendala stok/ketersediaan bibit domba (ekor)

Perangkat lunak yang digunakan untuk analisis data adalah QM versi 5.3

IV. Hasil dan Pembahasan

4.1. Gambaran Umum Wilayah Survei

Wilayah survei terletak di Kecamatan (kec.) Anyer, Kab. Serang. Luas Kec. Anyer 5.681 ha (3,87% dari total luas Kab. Serang) dan berjarak 35 km dari ibukota Kab. Serang (BPS, 2018). Untuk desa percontohan saat ini dilakukan di Desa Mekarsari. Luas Desa Mekarsari seluas 1.031 ha terdiri dari luas lahan sawah tadah hujan seluas 510 ha, luas lahan sawah irigasi teknis 138 ha, luas lahan sawah irigasi setengah teknis 73 ha dan lahan bukan sawah/darat seluas 310 ha.

Secara geografis Kec. Anyar terletak 105º7'-105º22' Bujur Timur dan 5º50'-6º21' Lintang Selatan. Secara administratif Kecamatan Anyar di utara berbatasan dengan Kota Cilegon dan Selat Sunda, dan di selatan berbatasan dengan Kec. Cinangka, di sebelah timur berbatasan Kec. Mancak dan disebelah barat berbatasan dengan Selat Sunda.

4.2. Karateristik Petani Responden dan Pola Usaha tani

Berdasarkan hasil survei terhadap 85 responden petani/peternak, umur rata-rata responden adalah 46,8 tahun Dengan umur terendah 20 tahun dan tertinggi 80 tahun. Sebagian besar berada pada kisaran 34,5-60 tahun. Jumlah anggota rumah tangga rata-rata 4,3 tahun dengan jumlah terendah 1 orang dan tertinggi 8 orang. Lama tingkat pendidikan formal rata-rata 8,5 tahun atau seerajat kelas 8 (kelas dua Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama/SLTP), dengan lama pendidikan terendah 4 tahun dan tertinggi 12 tahun.

Berdasarkan luas lahan garapnya, luas lahan garap rata-rata 1,21 ha yang terdiri dari luas lahan garap: sawah irigasi 0,47 ha, sawah tadah hujan 0,42 ha, tegalan 0,13 ha, perkebunan 0,18 ha, dan pekarangan 0, 018 ha.

Pola usaha tani secara umum pada tipologi lahan sawah adalah padi sawah-bera, sedangkan pada tipologi lahan sawah irigasi adalah padi – padi – bera. Pada lahan darat adalah jagung – bera. Luas tanam jagung pada tahun 2020 seluas ±150 ha dan sekitar 90% digarap oleh seorang petani (pak Bambang) yakni 120 ha milik lahan PT. Panca Puri. Varietas dominan adalah NK-007, NK-212, Inpari-32, Ciherang dan Pandanwangi, dll., dengan produktivitas 1,25 – 5 ton pipilan kering. Harga jual jagung saat survei Rp 5.000/kg dan saat ini Rp 6.100/kg (harga pabrik). Berdasarkan data dari BPP Anyar, jumlah seluruh petani jagung 18 orang.

Pola tanam umumnya: padi – bera. Tanam pada bulan Jan./Feb. Dan panen pada April/Mei. Tipologi lahan sawah adalah sawah tadah hujan, sekitar 15-20% lahan sawah irigasi setengah teknis dan irigasi seerhana pedesaan. Padi alah tanaman utama bagi petani setempt yang seluruhnya menanam padi sawah.

Jumlah domba di Kec. Anyar pada tahun 2021 sebanyak 1.300 ekor dari 208 peternak, sedangkan di Desa Mekarsari sejumlah 683 ekor dari 108 peternak. Domba seluruhnya adalah domba lokal/kacang. Pemeliharaan dengancara dilepas di alam terbuka (dikepar). Harga domba pada Hari Raya Qurban berkisar Rp 1,5 – 2 juta ekor yang dewasa, Rp 700.000/ekor yang remaja dan Rp 250.000 – 400.000/ekor yang masih anakan. Penyakit domba umumnya mencret/diare, dan tidak pernah diobati.

Ternak domba kepemilikannya relatif kecil yakni 2-35 ekor/kk. Ternak domba seluruhnya adalah domba lokal/kacang, sistem pemeliharaan dikepar digembalakan di padang terbuka. Pakan yang dikonsumsi umumnya adalah rumput-rumpuan lokal an sebagian kecil menggunakan pakan hijauan (rumput odot yang dibudidayakan).

Berdasarkan Tabel 1 di bawah, produktivitas jagung 3.636,3 kg/ha, nilai ini termasuk rendah jika dibandingkan dengan produktivitas rata-rata Provinsi Banten yakni 5,3 ton/ha yakni lebih rendah 31,0% (BPS, 2020). Harga jual jagung relatif baik yakni Rp 3.636,6/kg pipilan kering. Penerimaan (*revenue*) Rp 12,28 juta sehingga diperoleh pendapatan (*income*)

Rp 7,71 juta/ha dan B/C rasio 1,7 yang artinya usaha tani jagung menguntungkan. Lahan jagung yang dibudidayakan umumnya pada lahan tegalan/darat. Varietas yang dominan adalah NK-212 dan Bisi 8. Luas lahan garapan jagung pada MH 2020/2021 seluas 0,06 ha.

4.3. Analisis Usaha tani Jagung dan Domba

Tabel 24. Analisis usaha tani Jagung MH 2020/2021 di Kec. Anyer, Kab. Serang

No.	Jenis input/output	Jumlah	Harga/sat (Rp)	Nilai (Rp)
1	Benih (kg)			
	a. label	41,7	531,8	22158
2	Pupuk (kg):	0,0		0
	a. Urea	111,7	3344,4	373458
	b. SP-36	20,0	2300	46000
	c. ZA	10,0	*3000*	30000
	d. NPK ponska	170,0	1134,3	192831
	e. Pupuk kandang	46,7	16639,3	776501
	f. Pupuk organik (c)	48,3	1606,4	77643
	g. Pupuk lain (kg)	1,7	45454,5	75758
3	Insektisida padat (kg)	3,3	3874,3	12914
4	Herbisida padat (kg)	1,7	43448,3	72414
5	Lainnya:			193798
6	Biaya tenaga kerja sewa:			
	a.T. kerja sewa (HOK)	10,7	58727,273	625969
	b.T. Kerja keluarga (HOK)	24,3	46215,139	1124031
	c. Upah jasa traktor	3,5	188888,9	658915
	d. Biaya traktor kel.	0,6	500001,13	290698
7	Total biaya			4,573,087,7
8	Penerimaan	3636,6	3377,6	12,282,945,7
9	Pendapatan			7,709,858,0
10	R/C			2,7
11	B/C			1,7

Sumber: Data primer diolah, tahun 2021; n = 85 responden

Berdasarkan Tabel 2 di bawah, produktivitas jagung pada MK-I 2.651,5 kg/ha, lebih rendah 27,1% dibandingkan dari produktivitas pada MH 2020/2021. Penerimaan usaha tani jagung pada MK ini bernilai Rp 9,77 juta dengan biaya Rp 6,9 juta sehingga diperoleh pendapatan (income) Rp 2,85 juta dan B/C rasio 0,4 artinya usaha tani ini tidak mengutungkan secara finansial. Relatif kecilnya luas lahan garap untuk jagung dan sedikitnya jumlah petani yang membudi dayakannya karena luas lahan yang digarap terbatas, yang umumnya untuk padi sawah, sebagian besar jagung yang dibudi dayak berada di lahan lahan kering/tegalan. Pada MK lahan sawah tadah hujan petani umumnya diberkan, dibiarkan untuk pengembalaan domba dan kerbau. Luas lahan garapan rata-rata pada MK-I 2021 seluas 0,06 ha/kk.

Tabel 25. Analisis usaha tani Jagung MK-I 2021 di Kec. Anyer, Kab. Serang

No.	Jenis input/output	Jumlah	Harga/sat (Rp)	Nilai (Rp)
1	Benih (kg)			
	a. label	37,5	13,565	508,939
2	Pupuk (kg):			
	a. Urea	139,3	3219	448276
	b. SP-36	18,3	2430,9	44567
	c. ZA	9,3	3488	32296
	d. KCl	37,0	1268	46963
	e. Pupuk NPK	106,9	2831,7	302569
	f. POC (l)	38,9	6163,3	239682
	h. Pupuk kandang (kg)	28,5	3128,0	89205
	i. Pupuk lainnya	0,9	73981	67816
4	Pestisida cair (l)	0,5	213857	99800
5	Herbisida: cair (l)	2,4	115443	277918
	a. Sewa pompa air	16,7	777	12950
	b. Lainnya	16,7	102222	1703700
6	Biaya tenaga kerja sewa:			
	a. T. kerja sewa (HOK)	61,6	42101	2594574
	b. T. Kerja keluarga (HOK)	19,4	0	0
	c. Upah jasa traktor	3,9	121209	469803
7	Total biaya	0,0		6,939,056
8	Penerimaan	2651,5	3691	9,786,742
10	Pendapatan			2,847,686
11	R/C			1,4
12	B/C			0,4

Sumber: Data primer diolah, tahun 2021; n = 85 responden

Jumlah ternak domba (domba lokal/kacang) 683 ekor di Desa Mekarsari dan sekitar 1.3000 ekor di Kec. Anyer. Harga jual domba jika pada musim hari Raya Idul Adha berkisar Rp 2 – 4,5 juta/ekor pada hari biasa Rp 1 – 2 juta/ekor. Harga konsentrat saat ini Rp.3.000/kg di tingkat petani. Harga susu kambing Rp 12.000/botol/200 ml.

Seperti yang terlihat pada Tabel 3, rata-rata kepemiikan domba adalah 5,4 ekor/kk dengan kisaran 0 – 18 ekor pada tahun lalu dengan nilai rata-rata Rp 0,85 juta/ekor dan jumlah saat ini rata-rata 4,9 ekor/kk dengan kisaran 0-59 ekor dan nilai jual Rp 1,01 juta/ekor.

Bangsa domba seluruhnya adalah domba lokal/kacang atau domba jawa. Domba umumnya dilepas ke padang penggembalaan (diumbar) yakni lahan bera usaha tani padi maupun lahan kering.

Secara lebih rinci, total domba dewasa jantan yang dikelola setahun lalu rata-rata 1,21 ekor/kk yang terdiri dari milik sendiri 1,18 ekor dan gaduhan 0,03 ekor/kk. Sedangkan jumlah saat ini berkurang menjadi 0,85 ekor/kk, karena dijual. Nilai jual domba jantan dewasa rata-rata Rp 1,62 juta/ekor.

Tabel 3. Karateristik jumlah dan jenis domba yang dikelola tahun 2020/2021

Jumlah dan jenis domba yg dikelola	Jlh dikelola (ekor)	Kisaran (ekor)	Nilai (Rp)	Harga/ekor (Rp)
Jumlah dewasa jantan milik sendiri tahun lalu (ekor)	1,18	0 - 10	1568604,70	1335643,6
Jumlah dewasa jantan gaduhan tahun lalu (ekor)	0,03	0 - 2	63953,50	1833333,3
Total dewasa jantan tahun lalu (ekor)	1,21	0 - 10	1632558,10	1350000
Jumlah dewasa betina miliki sendiri tahun lalu (ekor)	2,3	0-10	1639069,80	719183,7
Jumlah dewasa betina gaduhan tahun lalu (ekor)	0,12	0-8	52325,60	450000,0
Total dewasa betina tahun lalu (ekor)	2,42	0-10	1691395,30	706116,5
Jumlah muda jantan milik sendiri tahun lalu (ekor)	0,58	0-6	337216,30	580012,0
Jumlah muda jantan gaduhan tahun lalu (ekor)	0,01	0-1	5814,00	500000,0
Total muda jantan tahun lalu (ekor)	0,59	0-6	343030,20	578443,1
Jumlah muda betina miliki sendiri tahun lalu (ekor)	0,77	0-7	429069,80	559090,9
Jumlah muda betina gaduhan tahun lalu (ekor)	0,01	0-1	5814,00	500000,0
Total muda betina tahun lalu (ekor)	0,78	0-7	434883,70	558209,0
Jumlah anak jantan miliki sendiri tahun lalu (ekor)	0,35	0-5	117441,90	336666,7
Jumlah anakan jantan gaduhan tahun lalu (ekor)	0,00	0	0,00	0,0
Total anak jantan tahun lalu (ekor)	0,35		117441,90	336666,7
Jumlah anak betina miliki sendiri tahun lalu (ekor)	0,35	0-5	93023,30	266666,7
Jumlah anak betina gaduhan tahun lalu (ekor)	0,00	0,00	0,00	0,0
Total anak betina tahun lalu (ekor)	0,35		93023,30	266666,7
Total domba tahun lalu (ekor)	5,67	0-18	4312332,60	759960,2
Jumlah dewasa jantan milik sendiri saat ini (ekor)	0,80	0-18	1306976,70	1628985,5
Jumlah dewasa jantan gaduhan saat ini (ekor)	0,05	0-3	69767,40	1500000,0
Total dewasa jantan saat ini (ekor)	0,85	0-18	1376744,20	1621917,8
Jumlah dewasa betina miliki sendiri saat ini (ekor)	1,81	0-10	1472093,00	811538,5
Jumlah dewasa betina gaduhan saat ini (ekor)	0,02	0-1	48837,21	2100000,0
Total domba saat ini (ekor)	4,79	0-59	4861627,90	1014805,8

Sumber: Data primer, diolah tahun 2021; n = 85 responden

Total domba betina dewasa pada tahun lalu rata-rata 2,42 ekor/kk yang terdiri dari milik sendiri 2,3 ekor dan gaduhan 0,12 ekor/kk. Total domba dewasa betina saat ini adalah 1,83 ekor yang terdiri dari 1,81 ekor milik sendiri dan 0,02 ekor gaduhan. Nilai jual domba betina an dewasa Rp 2,1 juta/ekor.

Berdasarkan Tabel 4, jumlah rata-rata kepemilikan domba rata-rata 5,4 ekor/kk dengan nilai Rp 4,31 juta. Total pengeluaran untuk domba pembiakan adalah Rp 484 ribu yang terdiri dari pengeluaran untuk pakan (52,1%), obat-obatan dan IB (0,0%), dan tenaga kerja (43,9%). Penerimaan usha ternak domba berasal dari penjulan domba pembiakan yakni Rp 1,51 juta/MH dan diperoleh pendapatan Rp 1,02 juta/MH dan nilai B/C rasio 2,1 yang artinya setiap penambahan Rp 1 biaya usaha ternak akan meningkatkan pendapatan Rp 2,1/MH. Artinya usaha ternak domba menguntungkan secara finansial.

Tabel 4. Analisis usaha ternak domba di Kec. Anyer, Kab. Serang pada MH 2020/2021

No	Jenis input/output	Jumlah	Harga/unit	Nilai (Rp)
1	Kepemilikan ternak:			
	a. Domba jantan dewasa	1,2	1349221,6	1,632,558,1
	b. Domba induk betina	2,5	690365,4	1691395,3
	c. Domba muda jantan	0,6	581407,2	343030,2
	d. Domba betina muda	0,8	557543,2	434883,7
	e. Domba anak jantan	0,4	335548,2	117441,9
	f. Domba anak betina	0,4	265780,7	93023,3
	Total domba	5,4	801548,8	4312332,6
2.	Pengeluaran:			
3.	Pakan ternak			
	a. Hijauan	566,5	95,8	54282,4
	b. Konsentrat	1,5	121833,3	182117,6
	c. Tanaman lain	2,9	5487,8	15882,4
4.	Obat-obatan			
	a. Vitamin	0,02	50000	1162,8
	b. Obat-obatan	0,01	500000	5,813,95
	c. Vaksinasi	0,03	75000	2,616,28
	d. Lainnya			1162,8
	e. Alat-alat pembiakan			2383,7
5.	Inseminasi buatan	0,01	500000	5,882,35
6.	Biaya tenaga kerja sewa	17,0	12524,0	212616,3
7.	Total pengeluaran domba pembiakan			483,921
8.	Penerimaan			
	a. Penjualan domba pembiakan dewasa betina	0,2	1892105,3	422941,2
	b. Penjualan domba pembiakan dewasa jantan	0,4	2366666,7	835294,1
	c. Penjulan domba pembiakan muda betina	0,11	550000,0	58235,3
	d. Penjualan domba pembiakan muda jantan	0,14	1041666,7	147058,8
	e. Penjualan domba pembiakan anak betina	0,04	383333,3	13529,4
	f. Penjualan domba pembiakan anak jantan	0,05	637500	30000
9.	Total penerimaan			1,507,058,8
10.	Pendapatan			1,023,138,3
11.	R/C			3,1
12.	B/C			2.1

Sumber: Data primer diolah, tahun 2021; n = 85 responden

Pada Tabel 5, dari analisis usaha ternak dengan kepemelikan domba yang sama yakni 5,4 ekor/kk total pengeluaran lebih rendah yakni Rp 208,6 ribu. Hal ini karena biaya untuk obat-obatan yakni vitamin, obat-obatan, vaksin, IB, dan pakan hijauan tidak ada. Total penerimaan lebih rendah yakni Rp 4,24 ribu yang berasal dari penjualan domba pembiakan dewasa jantan. Pendapatan dari usaha ternak ini Rp 21,94 ribu dengan nilai B/C rasio 1,0 artinya usaha terak domba menguntungkan.

Tabel 5. Analisis Usaha ternak domba di Kec. Anyer, Kab. Serang pada MK 2020

No	Jenis input/output	Jumlah	Harga/unit	Nilai (Rp)
1	Kepemilikan ternak:			
	a. Domba jantan dewasa	1,20	1349221,6	1,632,558,10
	b. Domba induk betina	2,50	690365,4	1691395,30
	c. Domba muda jantan	0,60	581407,2	343030,20
	d. Domba betina muda	0,80	557543,2	434883,70
	e. Domba anak jantan	0,40	335548,2	117441,90
	f. Domba anak betina	0,40	265780,7	93023,30
	Total domba	5,40	801548,8	4312332,60
2.	Pengeluaran:			
2	Pakan ternak			
	a. Hijauan	38,10	0,0	0,00
	b. Biomassa jagung	0,02	42500,0	827,60
	b. Konsentrat	1,30	42500,0	56470,60
	c. Tanaman lain	0,28	57742,3	16000,00
3.	Obat-obatan			
	a. Lainnya			58823,50
4	Inseminasi buatan	0,01	500000,0	5,882,35
5	Biaya tenaga kerja sewa	1,40	50000,0	70588,20
6	Total pengeluaran domba pembiakan			208.592,00
7	Penerimaan			
	a. Penjualan domba pembiakan dewasa betina	0,00	0,0	0,00
	b. Penjualan domba pembiakan dewasa jantan	0,14	3000000,0	423529,40
8	Total penerimaan			423529,40
9	Pendapatan			214,937,10
10	R/C			2,00
11	B/C			1,00

Sumber: Data primer diolah, tahun 2021; n = 85 responden

4.3.1. Bimbingan Teknis (Bimtek)

1. Bimtek budi daya dan agribisnis domba dan jagung

Bimtek (bimbingan teknis) dilaksanakan selama dua (2) hari yaitu tanggal 27 dan 28 September 2021. Bimtek hari pertama dibuka oleh Kapuslitbangnak Bpk. Dr. Drh. Agus Susanto, MSi dan kata sambutan dari Kabid. Peternakan Distan Kab. Serang Bpk. Drh. Suryo dan Korwil RPIK Banten Ibu. Dr. Wisri P. Kemudian dilanjutkan dengan Bimbingan Teknis (Bimtek) Budi daya Jagung dan ternak Domba dan Sosek dan Agribisnis Jagung dan Domba di Kec. Anyer, Kab. Serang. Materii yang dipresentasikan adalah budi daya ternak domba, penanganan penyakit ternak domba, dan sosek dan agribisnis ternak domba yang dipresentasikan oleh masing-masing penanggung jawab. Acara dilanjutkan dengan presentasikan bimtek budi daya jagung da sosek dan agribisnis jagung oleh Dr. Pepi N. dan Dr. Ir. Viktor Siagian, MSi. Pesertanya adalah para petani anggota kelompok tani Karya Tani dan poktan lainnya.

Bimtek dilanjutkan pada tanggal 28 September dilakukan demonstrasi cara pembuatan pupuk organik dari kotoran domba dan pembuatan mikro organisme lokal (M.O.L) yang bahan-bahannya tersedia di lokasi.Pengembangan ternak dan agribisnis. Dalam rangka peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pemanfaatan limbah kotoran ternak domba dalam integrasi jagung dan domba, Kegiatan RPIK melalui kegiatan Optimasi Kawasan Integrasi Ternak Domba-Jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan di Provinsi Banten dan Balit Tanah melakukan Bimbingan Teknis Pembuatan Pupuk Kompos, Pupuk Organik dan Mikro Organisme Lokal. Acara ini merupakan rangkaian Bimbingan Teknis yang dilaksanakan bersama oleh tim RPIK sejak hari sebelumnya yang secara resmi di buka oleh Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan Bapak Dr. drh. Agus Susanto, M.Si. Praktikum pembuatan pupuk organik menggunakan bahan dasar kotoran domba yang banyak tersedia. Untuk membuat pupuk organik berbahan dasar kotoran domba diperlukan bahan lain seperti dedak, kapur, serasah atau daun, gula, dan dekomposer. Praktik pembuatan pupuk organik yang dilakukan dengan menggunakan ukuran 1×1×1 m di atas tanah dengan membentuk kubus dengan ditutupi plastik atau terpal.

Bimibingan teknis pembuatan pupuk kompos/pupuk organik dan MOL dilaksanakan di lokasi kandang pengembangan domba di kelompoktani Karya Tani, Desa Mekarsari, Kecamatan Anyar, Kabupaten Serang. Narasumber merupakan peneliti dan teknisi di Balai Penelitian Tanah. Acara diikuti oleh petani peserta kegiatan Bimtek dengan antusias.

Gambar 41. Penyampaian materi Sosek dan Agribisnis jagung dan Demonstrasi Praktek Pembuatan Pupuk Organik dan M.O.L pada Bimtek Budi Daya Ternak Domba dan Jagung dan Agribisnis Domba dan Jagung

Gambar 42. Penyampaian materi kesehatan domba dan agribisnis domba pada Bimtek Budi Daya Ternak Domba dan Jagung dan Agribisnis Domba dan Jagung

1.1. Bimtek kelembagaan petani dan penguatan kelompok tani berbasis korporasi

Lembaga merupakan aturan main yang berisi norma, nilai, regulasi, pengetahuan, dan lainnya yang menjadi pedoman dalam berperilaku aktor (individu dan organisasi) (Syahyuti, 2011). Kelembagaan petani ditumbuhkembangan dari, oleh, dan untuk petani guna memperkuat dan memperjuangkan kepentingan petani. Sementara itu *social group*, aktor sosial, yang sengaja dibentuk, punya anggota, untuk mencapai tujuan tertentu, di mana aturan dinyatakan tegas, misalnya kelompok tani dan koperasi. Kelembagaan petani terdiri atas kelompok tani, gabungan kelompok tani, asosiasi komoditas pertanian, dan dewan komoditas pertanian nasional.

Kelompok tani merupakan pelaku utama yang melaksanakan kegiatan optimasi integrasi kawasan ternak domba-jagung spesifik lokasi yang berkelanjutan di Provinsi Banten, sehingga keberhasilan kegiatan tersebut sangat tergantung dari kemampuan kelompok tani dalam menjalankan kegiatan. Peningkatan kemampuan kelompok dalam menjalankan kegiatan diupayakan melalui Bimtek penguatan kelembagaan kelompok tani yang dilaksanakan pada tanggal 22 Oktober 2021 yang dilaksanakan di BPP Anyer dengan diikuti kooperator kegiatan yaitu kelompok tani Karya Tani dan kelompok tani lain di Kecamatan Anyer (Gambar 3 dan 4). Pelibatan beberapa kelompok tani ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas kelembagaan kelompok tani sehingga diharapkan kelompok tani mampu berkoorperasi dalam optimasi integrasi kawasan ternak domba-jagung spesifik lokasi.

Bimtek kelembagaan kelompok tani dilaksakan dengan susunan acara sebagai berikut :

1. Sambutan dari penanggung jawab kegiatan RPIK Provinsi Banten
2. Sambutan dari Kepala Bidang Peternakan Dinas Pertanian Kabupaten Serang
3. Penyampaian materi dari Himpunan Peternak Domba Kambing Indonesia (HPDKI)

Himpunan Peternak Domba Kambing Indonesia (HPDKI) menyampaikan gambaran mengenai rantai nilai manfaat budi daya domba dan kambing, pohon industri budi daya domba dan kambing, konsep kluster peternak domba dan kambing, managemen usaha model kluster, skema produksi ekspor, dan contoh kegiatan klaster pembiakan dan penggemukan

4. Penyampaian materi kelembagaan kelompok tani

Materi kelembagaan kelompok tani meliputi perbedaan antara lembaga dan organisasi, definisi kelompok tani, fungsi kelompok tani sebgai unit belajar, unit kerjasama dan unit produksi, manfaat kelompok tani bagi petani dan pemerintah, ciri kelompok tani, unsur pengikat kelompok tani, penguatan kelompok tani, tahap perkembangan kelompok tani, karakteristik norma kelompok, dan berbagai hal yang dapat terjadi dalam kelompok tani berikut cara pemecahannya.

5. Penyampaian materi penumbuhkembangan koorperasi petani dan perlunya berkooperasi.

Materi penumbuhkembangan koorperasi petani meliputi peluang pengembangan jagung di Provinsi banten, koorperasi petani yang merupakan salah satu bentuk kelembagaan ekonomi petani yang memiliki dimensi strategis dalam pengembangan kawasan pertanian karena dibentuk dari, oleh dan untuk petani. Koorperasi petani secara umum merupakan kelembagaan yang mempersatukan petani menjadi satu (1) entitas padu padan kegiatan dalan mewujudkan tujuan bersama. Materi yang disampaikan juga mengenai prinsip dasar berkoorperasi, tujuan koorperasi, pengembanagan dan penguatan koorperasi, model koorperasi dan lain sebagainya.

6. Diskusi

Bimtek diakhiri dengan diskusi dengan penyampaian pertanyaan oleh peserta Bimtek kepada narasumber.

Bimtek ini dapat meningkatkan pengetahuan petani/peternak terhadap peluang pasar domba dan jagung serta fungsi kelembagaan petani khususnya kelompok tani (poktan) sesuai Permentan, juga dari poktan dan gabungan poktan (Gapoktan) yang berbasis korporasi berdasarkan kawasan dan model kelembagan ekonomi yang diinginkan baik model kelembagan ekonomi berbadan usaha koperasi, berbadan usaha korporasi atau perusahaan terbatas dan gabungan dari keduanya.

Gambar 43. Bimtek penguatan kelembagaan kelompok tani di BPP Anyer

Gambar 44. Bimtek penguatan kelembagaan kelompok tani di BPP Anyer

4.4. Temu Bisnis

Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif Agribisnis Domba - Jagung dengan fokus pada kemandirian pakan lokal menyelenggarakan Temu Bisnis petani jagung dan peternak domba dengan pabrik pakan ternak dan HPDKI (Gambar 4 dan 5). Tujuan temu bisnis adalah untuk meningkatkan kesempatan promosi/transaksi teknologi, produk pertanian, sarana produksi pertanian, maupun jasa yang dibutuhkan petani/pelaku agribisnis lainnya.

Di awal acara, Kegiatan dibuka oleh MC Bapak Kadir Jaelani selaku Koordinator Penyuluh di BPP Anyer. Kegiatan ini juga dihadiri oleh Ibu Nia Kusumawati SE mewakili Camat Anyer. Kemudian acara dilanjutkan dengan sambutan oleh Drh. Suryo Kencono, Kabid Peternakan Dinas Pertanian Kab. Serang dalam sambutannya menyampaikan ketertarikannya dengan temu bisnis kali ini. Menurutnya, salah satu permasalahan yang dihadapi oleh petani ialah terkait pemasaran. Diharapkan dengan adanya temu bisnis ini menjadi langkah awal untuk membangun sinergisitas antara pihak produsen dan pembeli, sehingga berdampak pada meningkatnya ekonomi petani kita.

Dr. Viktor Siagian selaku Koordinator RPIK Sosek Banten menyampaikan arahan tentang kegiatan RPIK yang dilakukan di Provinsi Banten ini. Disampaikan bahwa RPIK

merupakan kegiatan penelitian pengembangan Litbang yang bersifat kolaboratif antar instansi lingkup Litbang. Kegiatan RPIK tersebar di seluruh Indonesia, salah satunya di Banten tepatnya di Anyer Kab. Serang. Dikesempatan tersebut, ia menyampaikan bahwa potensi luas lahan jagung di Kec Anyer ialah 1031 ha. Sehingga hal ini menjadi peluang untuk dapat dikembangkan dalam integrasi ternak Domba-Jagung Spesifik Lokasi yang Berkelanjutan di Provinsi Banten.

Materi selanjutnya disampaikan oleh Ketua HPDKI Kab. Serang yaitu bpk Yadi Hampas. Beliau menyampaikan bahwa para petani tidak perlu khawatir dengan penjualan dombanya. Ia juga menyarankan kepada petani dan peternak agar lebih jeli dalam melihat peluang penjualan yang ada, khususnya pada hari-hari besar seperi, Idul Adha, Akikah, dan Ekspor. Ia juga menyampaikan bahwa masih sangat banyak kebutuhan domba, untuk daerah Jawa Barat saja membutuhkan 10.000 ekor per bulan. Selain kaitannya dengan penjual daging, Pak Yadi juga akan membantu pemasaran produk sampingan urine domba Rp 25.000/ltr, dan kotoran domba untuk dijadikan pupuk.

Materi dilanjutkan dengan pemaparan dari Manager purchasing Farmsco Feed Indonesia, ibu Yuli Ersi SPt, MSi. persy. Bagi para pemasok jagung ke Farmsco, ada beberapa syarat yang dibutuhkan seperti KTP dan NPWP, kualitas jagung sesuai dengan kriteria pabrik, sanggup kontinu memasok minimal 100 ton per bulan, jika tdk cukup ke sub rekanannya. Harga pembelian jagung ialah Rp 6.100. Dan kebutuhan pabrik Farmsco di Serang ialah 15.000 ton/bln.

Materi terakhir disampaikan oleh Pak Maman selaku Ka. Unit BRI Anyer terkait dengan KUR. Beliau menyampaikan bahwa untuk KUR super mikro plafon maksimal Rp 10 juta, mikro Rp 10-50 jt dengan bunga 6%, tanpa agunan, surat keterangan usaha, tidak punya kredit macet.

Gambar 45. Temu bisnis di BPP Anyer

Gambar 46. Temu bisnis di BPP Anyer

4.5. Pelatihan Multi Dimensial Scaling (MDS)

Peningkatan kapasitas pelaksanan kegiatan dilaksanakan dengan penyelenggaraan pelatihan analisis keberlanjutan yakni *Multi Dimensial Scaling* (MDS) selama hari yakni tanggal 11-12 November dengan peserta satu orang penanggung jawab RPP RPIK Banten yang berjumlah 16 orang. Tujuannya mendaptakan pengetahuan untuk menganalisis keberlanjutan suatu kegiatan/proyek dari dimmensi social, ekonomi, kelembagaan, dan lingkungan dengan menggunakan perangkat lunak Rapfish W 2013 dan langsung mempraktekannya, jadi peserta dpat merancang, melaksanakan dari data sekunder yang sudah diskala berdasarkan Expert Judgement, sampai dapat menyimpulkan apakah suatau kegiatan berlanjutan secara sosial,eknomi, kelambagaan dan lingkungan.

Gambar 6. Pelatihan Multi Dimensial Scaling (MDS)

Gambar 47. Pelatihan *Multi Dimensial Scaling* (MDS)

V. Kinerja Hasil Diseminasi

Selama dilakukan kajian secara umum berjalan dengan baik, hambatan-hambatan utamanya adalah pandemik Covid-19 yang mengakibatkan terhentinya pekerjaan selama sekitar 2,5 bulan yakni Juni – pertengahan Agustus. Kemudian perpindahan lokasi kegiatan dari Kecamatan Gunung Kencana, kabupaten lebak ke Kecamatan Anyar Kabupaten Serang turut juga memperlambat kegiatan karena jadwal untuk baseline survei tertunda.

Respons dari petani/peternak peserta kegiatan ini cukup tinggi, terlihat paa waktu dilakukan pertemuan-pertemuan sebelum baseline survei, pada waktu baseline survei, juga pada waktu pelaksanaan bimbingan-bimbingan teknis yang dilakukan petani/peternak sangat antusias. Pemberian uang transpor Rp 50.000/orang dan konsumsi maksimal Rp 65.000/orang setiap pertemuan-pertemuan sangat membantu petani/peternak dan juga pedagang rumah makn setempat. Demikian juga bahan bantu pendukung lapangan unutk petani seperti kaus, sepatu boot sanat membantu petani. Bagi masyarakat dan pelaku ekonomi setempat adanya aktivitas kegiatan RPIK ini sedikt banyak dapat membantu pemulihan ekonomi setempat baik teruta untuk petani setempat, pengusaha rumah makan, alat tulis kantor, pengusaha sandang, tas, sepatu *boot*/lapangan, dan perhotelan di mana anggota tim kadang-kadang harus menginap di lokasi kegiatan.

Secara materi kegiatan, diseminasi yang sudah disampaikan kepada petani/peternak sudah cukup baik yang diharapkan dapat meingkatkan kapasistas petani untuk lebih mampu menerima adopsi teknologi baru dari peneliti/penyuluh RPIK yang dimotori oelh Puslitbangnak. Diharapkan kegiatan ini tetap berlangsung sesuai jadwalnya sekalipun sudah dan akan dilakukan transformasi Balitbangtan ke BRIN.

VI. Kesimpulan dan Saran

6.1. Kesimpulan

1. Jumlah domba lokal di Kecamatan Anyar 1.300 ekor dari 285 peternak sedangkan di Desa mekarsari 683 ekor dari 108 peternak. Domba lokal adalah bangsa domba kacang/jawa. Luas lahan sawah tadah hujan di Desa Mekarsari seluas 510 ha, luas lahan sawah irigasi teknis 138 ha, luas lahan sawah irigasi setengah teknis 73 ha dan lahan bukan sawah/darat seluas 310 ha.
2. Produktivitas tanaman jagung pada MH 2021 sebesar 3,63 ton pipilan kering/ha dan pada MK-I 2020 2,65 ton pipilan kering/ha dengan harga jual masing-masing Rp 3378/kg dan Rp 3.691/kg. Nilai B/C rasio masing-masing 1,7 dan 0,4. Varietas dominan adalah NK007, NK-21 dan BISI-8. Luas lahan garapaan rata-rata pada MH dan MK adalah 0,06 ha/kk. Jumlah rata-rata kepemilikan domba pada tahun lalu 5,4 ekor/kk dan tahun ini 4,9 ekor/kk. Pendapatan dari usaha ternak domba pada MH Rp 1,023,138/Musim Hujan dengan nilai B/C rasio 2,1 sedangkan pada MK-2021 pendapatan usaha ternak sebesar Rp 214,937/Musim Kemarau.

6.2. Saran

1. Penyuluhan teknologi budi daya jagung perlu ditingkatkan baik melalui tatap muka (bimbingan teknis) maupun dengan cara demonstrasi plot (demplot), untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung, juga introdusir varietas NASA 29, pupuk organik, dan ekstensifikasi luas tanam jagung sangat perlu juga disosialisasikan agar dapat memnuhi kapasitas terpasang pabrik pakan mini konsentrat ternak domba. Demikian juga penyuluhan yang berkesinambungan mengenai teknologi pemeliharaan ternak domba, pembuatan dan penerapan pupuk konsentrat hijau berbahan lokal untuk meningkatkan produktivitas ternak domba.
2. Keberlanjutan dari kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif dan Kolaboratif sangat diperlukan agar petani/peternak beroleh manfaat dari peningkatan produktivitas tanaman jagung dan domba dengan perluasan tanam jagung dan kepemilikan domba yang selanjutnya dapat meningkatkan pendapatan petani/peternak.

DAFTAR PUSTAKA

Fauzi A. 2019. Teknik Analisis Berkelanjutan. Jakarta (Indonesia): PT Gramedia Pustaka Utama.

A Sabu, Pandey M, Daud J, Szakacs G. 2005. Tamarind seed powder and palm kernel cake: two novel agro residues for the production of tannase under solid state fermentation by Aspergillus niger ATCC 16620. Bioresource Technology. 96:1223-1228.

Ardiana IW, Widodo Y, Liman. 2015. Potensi Pakan Hasil Limbah Jagung (*Zea mays* L.) di Desa Braja Harjosari Kecamatan Braja Selebah Kabupaten Lampung Timur. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3(3):170-174, Agustus 2015.

Arwinsyah, Tafsin M, Yunilas. 2019. Effect of bio activator use on corn cobs as a complete feed on performance and digestibility of local sheep. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260. 012047.doi:10.1088/1755-1315/260/1/012047

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. Banten dalam Angka. Badan Pusat Statistik. ISSN: 2088-4958. BPS Catalogue: 1102001.

Gustimulyanti D, Kuswaryan S, Arief H. 2016. Penentuan skala usaha ternak domba sebagai usaha pokok rumah tangga perdesaan. Student e.J. 5(4):1-14.

Kustyorini TIW, Krisnaningsih ATN, Santitores D. 2020.Ffrekuensi penyiraman larutan urin domba terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan produksi segar hidroponik fodder jagung (*Zea mays*). J Sains Petern. 8(1):57-65.

Khan S, Khan A, Jalal F, Kahan M, Khan H, Badshah S, Shah S. 2017. Dry matter partitioning and harvest index of maize crop as influenced by integration of sheep manure and urea fertilizer. Pure Appl Biol. 6(4):1382-1396.

Manurung C. 2019. Pemanfaatan Silase Pakan Komplit Berbasis Jerami Jagung (*Zea mays*) yang Difermentasi Menggunakan Mikroorganisme Lokal (Probiotik MOIYL) terhadap Kecernaan Bahan Kering dan Bahan Organik Pakan Domba Jantan Lokal dibimbing. [Skripsi]. Medan (Indonesia): Progam Studi Peternakan. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.

Nasendi BD, Anwar A. 1985. Program Linier dan Operasinya. Jakarta (Indonesia): PT Gramedia.

Rusdiana S, Praharani L. 2015. Peningkatan usaha ternak domba melalui diversifikasi tanaman pangan: ekonomi pendapatan petani. J Agriekonomika. 4(1):80-96.

Siswati L, Nizar R. 2012. Model pertanian terpadu tanaman hortikultura dan ternak sapi untuk meningkatkan pendapatan petani. J Peternak Indones. 14(2):379-384.

Soekartawi. 2003. Analisis Usaha tani. Jakarta (Indonesia): UI Press.

Supranto J. 1988. Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta (ID): Penerbit Universitas Indonesia.

Kusumastuti TA, Sarim, Masyhuri. 2015. Integrated farming model of small ruminants in Deli Serdang, North Sumatra – Indonesia. J Indones Trop Anim Agric. 40(2):115-120,

van de Vyver WFJ, Beukes JA, Meeske R. 2013. Maize silage as a finisher feed for Merino lambs. South African Journal of Animal Sci. 43(5):S111-S115.

Supranto J. 1988. Riset Operasi untuk Pengambilan Keputusan. Jakarta (ID): Penerbit Universitas Indonesia.

Retnani Y. Wijayanti I, Kumalasari NR. 2011. Produksi Biskuit Limbah Tanaman Jagung Sebagai Pakan Komersil Ternak Ruminansia. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 16(1):59-64. ISSN 0853 – 4217.

Retnani Y. Furqaanida RG, Pratas, Rofiq MN. 2010. Pemanfaatan Klobot Jagung sebagai Wafer Ransum Komplit untuk Domba. Majalah Ilmiah Peternakan. Vol. 13 No 1.

Yudiar, Rico R, Tafsin M, Hanafi ND. 2019. Pemanfaatan Starbio, *Aspergilus niger* dan *Trichoderma viride* pada tongkol jagung terhadap kecernaan serat kasar dan protein kasar pada domba jantan lokal lepas sapih. Jurnal Peternakan Integratif. 2(3):311-320.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Road Map Output Tahunan

Tabel 1. Road map Output Tahunan Periode 2021 - 2024

T A H U N			
2021	2022	2023	2024
Diketahuinya kondisi awal/aktual usaha ternak domba dan usaha tani jagung dan pendapatan petani	Berkembangnya model optimasi produksi dan pendapatan peternak/petani dan kelembagaan sosek	Pemantapan model optimasi produksi dan pendapatan peternak/petani	Pengembangan model optimasi integrasi ternak domba-jagung yang berkalenjutan
2. Diketahuinya kondisi dan potensi biofisik daerah kajian.	Diketahuinya dampak sistem integrasi ternak domba-jagung terhadap produksi dan pendapatan petani/peternak.	3. Diketahuinya kondisi perkembangan produksi usaha ternak domba dan jagung dan pendapatan petani.	2. Survei kondisi akhir usaha ternak tomba dan usaha tani jagung dan pendapatan petani.
3. Model optimasi produksi dan pendapatan petani	Diketahuinya keberlanjutan kawasan integrasi ternak domba-jagung		

Jawa Barat

Pengembangan Itik MASTER Agrinak dengan Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat

Triana Susanti[1], Tiurma Pasaribu[1], Agus Susanto[2], Ismeth Inounu[2], Andi Baso Lompengeng Ishak[1], Arnold Sinurat[1], Yeni Widiawati[1], Maijon Purba[1], Cecep Hidayat[1], Tatan Kostaman[1], Angga A.R. Hapsari[1], Nur Azizah[5], L. Hardi Prasetyo[1], Ratna Ayu Saptati[1], Poniman[3], M.J. Tjaturetna Budiastuti[3], Risa Indriani[4], Romsyah Maryam[4], Maulida Hayuningtyas[6], Enti Sirnawati[7], Indra Heru Hendaru[8]

[1]Balai Penelitian Ternak
[2]Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
[3]Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertan**Error! Bookmark not defined.**ian
[4]Balai Besar Penelitian Veteriner
[5]Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
[6]Balai Besar Pascapanen
[7]Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
[8]Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
e-mail: rdtriana@pertanian.go.id

Ringkasan

Pengembangan itik MASTER Agrinak dilakukan di kelompok peternak dengan model Strata-2 yaitu pola inti-plasma. Pada kelompok peternak inti akan dikembangkan populasi PS yaitu Mojomaster-1 Agrinak jantan dengan Alabimaster-1 Agrinak betina. Hasil produksi dari kelompok peternak inti adalah adalah DOD Master jantan dan betina, sehingga usaha ternak kelompok inti disebut usaha pembibitan karena produk yang dihasilkan adalah DOD. Selanjutnya, DOD MASTER tersebut dibeli oleh kelompok peternak plasma dan usaha ternaknya disebut usaha budi daya, karena produk yang dihasilkan adalah telur konsumsi dari MASTER betina, itik potong MASTER jantan dan itik afkir MASTER betina.

Selain pembibitan, pendukung utama keberlanjutan pengembangan itik MASTER Agrinak adalah kemandirian pakan. Bahan baku dapat dipakai dari bahan-bahan yang tersedia pada daerah tersebut atau sering disebut bahan pakan lokal. Selanjutnya bahan pakan lokal tersebut diramu atau diformulasi menjadi ransum atau pakan jadi yang siap dikonsumsi oleh ternak unggas. Untuk menyusun formulasi pakan unggas agar kebutuhan energi dan protein tetap terpenuhi, maka perlu diketahui kandungan nutrisi bahan-bahan pakan lokal tersebut melalui analisis terlebih dahulu.

Tujuan yang diharapkan dari kegiatan kemandirian pakan adalah beroperasinya dan termanfaatkan peralatan pengolah pakan secara optimal sehingga kelompok dapat menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya dengan memanfaatkan bahan pakan lokal.

Tahapan-tahapan kegiatan tahun 2021 yang dilakukan adalah sosialisasi dan koordinasi dengan dinas dan pihak terkait, baseline survey, bimtek teori dan praktek, pembangunan kandang, gudang pakan dan ruang penetasan, melakukan proses pengadaan dan distribusi alat mesin pengolah pakan (mesin pellet/crumble, ayakan) dan mesin tetas, membuat pakan itik untuk periode grower dan layer dengan bahan baku pakan lokal, seperti: jagung, dedak, bekatul, onggok, tepung rajungan, dll. Untuk sementara, pakan starter akan membeli “ransum jadi” karena keterbatasan waktu, pengiriman itik, pengumpulan data untuk evaluasi keberhasilan peternak dalam memelihara itik, monitoring dan evaluasi, dan pelaporan

Hasil kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif di Jawa Barat “Pengembangan itik MASTER dengan kemandirian pakan berbasis bahan pakan lokal” sudah dilaksanakan dengan lokus kegiatan di Kelompok Berokan Jaya yang beralamat di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat sebagai peternak inti. Pengiriman itik *Parent Stock* Alabimaster-1 Agrinak betina sebanyak 1.000 ekor dan Mojomaster-1 Agrinak jantan sebanyak 200 ekor ke peternak intik (1 orang) dan pengiriman itik MASTER ke peternak plasma (5 plasma petelur dan 5 plasma pedaging) masing-masing sebanyak 120 ekor telah dilakukan dalam upaya membangun sistem pembibitan dan sistem produksi ternak itik petelur MASTER sebagai sarana penyediaan pangan dan peningkatan pendapatan petani/peternak. Pembangunan pabrik pakan mini untuk menyediakan pakan itik periode starter, grower dan layer dengan sumber daya lokal sehingga harganya relatif murah sudah dilakukan dengan tahapan kegiatan membangun gudang pakan, pengiriman alsintan, survei dan analisa proksimat bahan-bahan pakan lokal, menyusun formulasi pakan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA dan menyediakan bahan-bahan pakan sesuai dengan formulasi yang disusun. Bimbingan Teknis kepada penyuluh dan peternak telah dilakukan agar segera terwujud tujuan kegiatan yaitu beroperasinya dan termanfaatkan peralatan pengolah pakan secara optimal sehingga kelompok dapat menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya dengan memanfaatkan bahan pakan lokal.

Kata Kunci: Itik Master, Peternak pembibit, Kemandirian pakan

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Pandemi global COVID-19 telah menyebabkan berbagai krisis multidimensi di kancah dunia internasional maupun di ranah ketahanan domestik (Basundoro & Sulaeman 2020). Pandemi ini dapat menimbulkan “efek domino” dalam rantai suplai pangan dunia, karena sejumlah negara penyuplai pangan harus melakukan *lockdown* sebagai antisipasi pencegahan penyebaran COVID-19 (Schmidhuber 2020). Hal ini menyebabkan terjadinya pengurangan yang sangat besar pada proses distribusi atau peredaran barang, jasa dan manusia yang pada gilirannya terjadi perlambatan ekonomi termasuk komoditas pangan dan pertanian (FAO 2020a).

Dalam lingkup domestik di Indonesia, kebijakan *lockdown* dengan istilah PPMKM yang diberlakukan di sejumlah daerah menjadi andalan dalam membatasi pergerakan masyarakat demi mengurangi laju penularan COVID-19. Namun hal ini dapat menimbulkan ketidakstabilan perekonomian (Marlinah 2021). Oleh karena itu, pemerintah mencanangkan Pemulihan Ekonomi Nasional dari berbagai sektor, termasuk pertanian. Kementerian Pertanian melalui Badan Litang Pertanian membangun program Riset Pengembangan Inovatif Colaboratif (RPIK) sebagai upaya untuk Pemulihan Ekonomi Nasional bidang pertanian/peternakan. Salah satu kegiatan dalam program RPIK adalah pegembangan ternak itik unggul hasil inovasi Badan Litbang Pertanian yang diharapkan mampu menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat Indonesia, sehingga tujuan pemulihan ekonomi nasional dapat tercapai.

Ternak itik petelur unggul hasil inovasi Badan Litbang Pertanian, dalam hal ini Balitnak sebagai salah satu institusi di bawahnya, adalah itik MASTER yang dikategorikan unggul, karena memiliki rerata produksi telur per tahun relatif tinggi yaitu sekitar 71%, puncak produksi mencapai 94%, umur pertama bertelur antara 18-20 minggu dan memiliki *sex dimorphisme* warna bulu pada *stage* DOD yaitu coklat tua pada DOD jantan dan coklat muda pada DOD betina (Ketaren & Prasetyo 2002). Itik MASTER merupakan itik hibrida *(Final Stock*) hasil persilangan antara itik Mojomaster jantan dan Alabimaster betina. Itik Mojomaster adalah itik Mojosari terseleksi dan itik Alabimaster adalah itik Alabio terseleksi. Kedua galur itik terseleksi tersebut merupakan *Grand Parent Stock (GPS)*, sedangkan itik Mojomaster jantan dan Alabimaster betina merupakan *Parent Stock (PS)* untuk menghasilkan itik MASTER. Selanjutnya, kedua galur induk itik terseleksi tersebut, baik GPS maupun PS, harus berada dalam suatu sistem pembibitan agar itik MASTER dapat diproduksi secara massif.

Pengembangan ternak itik unggul Balitbangtan dilakukan di wilayah Provinsi Jawa Barat yaitu di Kabupaten Indramayu sesuai dengan Kepmentan No.830/Kpts/RC.040/12/2016 tentang Lokasi Pengembangan Kawasan Pertanian Nasional. Kabupaten Indramayu

diharapkan menjadi pusat pembibitan itik unggul Balitbangtan, karena di wilayah ini jumlah populasi itik relatif banyak yaitu sekitar 3,2 juta ekor dengan produksi telur sebesar 19,3 ton dan produksi dagingnya sekitar 2,3 ton (BPS Provinsi Jawa Barat 2021). Jumlah populasi dan produksi itik di Kabupaten Indramayu merupakan tertinggi dibandingkan wilayah lain di Jawa Barat. Hal ini mungkin karena lokasinya yang strategis berbatasan dengan pantai utara, sehingga tersedia banyak ikan. BPS Kabupaten Indramayu (2021) melaporkan bahwa produksi ikan laut sebanyak 134,7 ton dengan nilai rupiah 2,4 M. Produksi ikan yang relatif banyak tersebut dapat dimanfaatkan limbahnya sebagai sumber protein hewani bahan pakan itik. Selain itu, daerah Kabupaten Indramayu merupakan kawasan pertanian dengan produksi padi 6,07 ton/ha yang hasil penggilingannya berupa dedak dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bahan pakan itik.

Saat ini, usaha ternak itik yang dilakukan oleh peternak masih bersifat parsial yaitu berdasarkan fase hidup itik. Fase-fase tersebut adalah periode pertumbuhan *starter* yaitu pertumbuhan itik umur 1 hari (DOD/*Day Old Duck*)-8 minggu, periode pertumbuhan *grower* yaitu umur 8-16 minggu dan periode *layer* (produksi telur) yaitu umur itik 16-72 minggu. Berdasarkan fase hidup itik tersebut, maka terdapat cabang-cabang usaha dalam usaha beternak itik yaitu usaha penetasan yang memproduksi anak itik umur 1 hari (DOD), usaha pembesaran yaitu cabang usaha membesarkan anak itik (DOD) sampai siap bertelur sekitar umur 16 minggu dan usaha produksi telur yaitu usaha dengan hasil produksi berupa telur, baik telur konsumsi maupun telur tetas. Penyediaan bibit itik yang dilakukan secara parsial tersebut menyebabkan bibit itik yang dihasilkan tidak terjamin kualitas produksi telurnya. Hal ini karena tidak diketahui dengan pasti sistem pemeliharaan selama fase pertumbuhan, terutama periode *starter.* Sedangkan kualitas produksi telur seekor itik sangat ditentukan oleh sistem pemeliharaan terutama pemberian pakan yang sesuai dengan kebutuhannya pada periode starter. Oleh karena itu, sistem pembibitan itik yang terpadu perlu dibangun untuk keberlangsungan ketersediaan bibit itik yang secara genetis berkualitas baik. Model pembibitan itik yang dapat dibangun di masyarakat adalah inti plasma.

Selain pembibitan, dalam rangka mendukung keberlanjutan pengembangan itik MASTER Agrinak perlu dilakukan pada kemandirian pakan. Hal ini karena pakan merupakan salah satu sarana produksi yang sangat penting dan menentukan tingkat produksi yang diperoleh dalam suatu usaha ternak termasuk itik. Biaya pakan merupakan komponen terbesar, sehingga efisiensi penggunaan pakan menjadi hal penting yang harus dicapai. Oleh karena itu, kemandirian pakan perlu dibangun untuk menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya (kualitas dan kuantitas), harga yang terjangkau, tersedia sepanjang tahun dengan memanfaatkan bahan pakan lokal. Tujuan yang diharapkan dari kegiatan kemandirian pakan adalah beroperasinya dan termanfaatkan peralatan pengolah pakan secara optimal sehingga

kelompok dapat menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya dengan memanfaatkan bahan pakan lokal.

1.2. Dasar Pertimbangan

1. Pandemi COVID-19 berdampak pada ketidakstabilan perekonomian.
2. Pemerintah mencanangkan Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN).
3. Kementerian pertanian melalui Badan Litbang Pertanian menyusun Program Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) sebagai upaya untuk Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN).
4. Salah satu kegiatan dalam RPIK adalah pengembangan itik MASTER Agrinak sebagai itik unggul hasil inovasi Badan Litbang Pertanian.
5. Itik unggul hasil inovasi Badan Litbang Pertanian adalah Alabimaster-1 Agrinak, Mojomaster-1 Agrinak dan MASTER Agrinak. Itik Alabimaster-1 Agrinak merupakan galur itik hasil seleksi dari rumpun Itik Alabio. Sedangkan itik Mojomaster-1 Agrinak merupakan galur itik hasil seleksi dari rumpun itik Mojosari. Hasil persilangan pada kedua galur itik terseleksi tersebut adalah itik MASTER yang memiliki potensi produksi telur lebih tinggi dari kedua tetuanya. Pemanfaatan Itik Master untuk produksi telur diharapkan mampu mendukung penyediaan protein hewani dengan harga terjangkau bagi seluruh kalangan masyarakat.
6. Pengembangan itik unggul Badan Litbang Pertanian perlu didukung oleh program kemandirian pakan, karena biaya produksi terbesar dalam usaha ternak adalah biaya pakan yang dapat mencapai 70% dari total biaya.
7. Melalui inovasi kemandirian pakan diharapkan dapat menjadikan masyarakat mampu memproduksi pakan sendiri dalam skala rumah tangga, karena sumber daya bahan pakan lokal tersedia di setiap wilayah Indonesia, termasuk di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat sebagai lokasi pengembangan itik MASTER Agrinak.

1.3 Tujuan

Jangka Pendek (2021):

1. Membangun sistem pembibitan dan sistem produksi ternak itik petelur MASTER sebagai sarana penyediaan pangan dan peningkatan pendapatan petani/peternak.
2. Membangun pabrik pakan mini untuk menyediakan pakan itik periode *starter, grower* dan *layer* dengan sumber daya lokal sehingga harganya relatif murah.
3. Beroperasinya dan termanfaatkan peralatan pengolah pakan secara optimal sehingga kelompok dapat menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya dengan memanfaatkan bahan pakan lokal.

Jangka Panjang:

a. Mendorong terjaminnya ketersediaan bibit itik yang berkualitas dan kuantitas sesuai dengan kebutuhan.
b. Meningkatkan kapasitas produksi itik sehingga usaha ternak lebih efisien dan pada gilirannya menambah pendapatan petani/peternak.
c. Mewujudkan kemandirian penyediaan pakan dengan memanfaatkan bahan pakan lokal sehingga harga pakan relatif murah dan usaha ternak itik di tingkat petani/peternak menjadi efisien.

1.4 Perkiraan Keluaran (Tahun berjalan)

Jangka Pendek:

a. Terbangun dan beroperasinya sistem pembibitan dan sistem budi daya itik MASTER Agrinak sebagai petelur unggul yang didukung oleh kemandirian pakan sehingga menjadi sumber penghasilan bagi peternak sebagai pengelolanya.
b. Peternak memiliki keterampilan mengenai teknologi pembibitan itik dan pengolahan pakan berbasis bahan baku lokal.
c. Formula dan produk pakan unggas berbasis bahan baku lokal dengan harga yang lebih terjangkau/murah untuk skala rumah tangga petani.

Jangka Panjang:

a. Pusat pembibitan dan budi daya itik MASTER Agrinak sebagai petelur unggul di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat.
b. Pabrik pakan mini di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas ternak itik adalah melalui program pemuliaan kombinasi seleksi dan persilangan. Seleksi merupakan upaya untuk membentuk bibit dengan satu sifat unggul yang diinginkan agar seragam, sedangkan persilangan sebagai upaya untuk menggabungkan sifat-sifat unggul yang diinginkan tersebut bersatu dalam satu bibit ternak. Di Balitnak, program tersebut telah dilaksanakan yaitu metode seleksi pada itik alabio dan mojosari yang dilanjutkan dengan persilangan diantara keduanya, dan menghasilkan itik MASTER sebagai bibit niaga itik petelur unggul. Itik MASTER dikategorikan sebagai itik petelur unggul, karena memiliki rerata produksi telur per tahun relatif tinggi yaitu sekitar 71%, puncak produksi mencapai 94% dan umur pertama bertelur antara 18-20 minggu (Ketaren & Prasetyo 2002). Populasi itik hasil seleksi berdasarkan produksi telur ini dinamakan galur, sedangkan itik yang ada di lapangan atau di habitat aslinya disebut rumpun.

Pada populasi itik hasil seleksi ini juga telah dilakukan pelepasan galur berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No. 360/Kpts/PK.040/6/2015 untuk itik Alabimaster-1 Agrinak dan No. 361/Kpts/PK.040/6/2015 untuk Mojomaster-1 Agrinak. Kedua galur tersebut merupakan galur murni tetapi memiliki produksi telur yang lebih tinggi daripada rumpunnya di lapangan, karena sudah dilakukan seleksi (Susanti 2020). Pengembangan itik MASTER ini diharapkan mampu memberikan sumbangsih dalam upaya penyedian protein hewani yang terjangkau oleh seluruh kalangan masyarakat. Kedepannya kegiatan ini diharapkan dapat memperbaiki kondisi ekonomi yang melemah akibat COVID19 dan lebih lanjut diharapkan mampu berkontribusi dalam Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN).

Salah satu input produksi usaha ternak unggas yang penting adalah pakan, biaya pakan dalam ternak unggas dapat mencapai 70% dari biaya produksi. Pakan pada ternak unggas biasanya diberikan dalam bentuk ransum yang disusun dari berbagai bahan baku pakan. Bahan baku pakan dikelompokkan kedalam sumber energi, sumber protein baik nabati maupun hewani, hasil samping industri pertanian, sumber mineral, suplemen pakan yang mengandung gizi seperti asam amino, vitamin dan mineral mikro (Tangendjaja 2007).

Ternak harus diberi ransum yang terdiri dari campuran berbagai bahan baku pakan. Bahan baku dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kandungan gizinya, sumber energi untuk ransum unggas diperoleh dari biji-bijian terutama jagung. Di Indonesia selain jagung, kadang-kadang diberikan sedikit sorgum bila tersedia atau beras menir sebagai hasil pengayakan dedak padi. Sumber energi lain yang tersedia secara musiman adalah gaplek yang dijual dalam bentuk chip atau gelondongan. Untuk memenuhi kebutuhan energi yang tinggi, terutama untuk pakan broiler, ditambahkan minyak jenis crude palm oil (CPO) antara 1 – 4%. Beberapa hasil samping industri pertanian banyak digunakan sebagai sumber energi dan protein karena harganya yang relatif murah. Bahan tersebut adalah dedak padi, polar gandum, bungkil kelapa atau bungkil inti sawit. Sebagai sumber protein digunakan berbagai bungkil seperti bungkil kedelai, bungkil kanola (rapeseed), corn gluten meal, bungkil kacang tanah, sedangkan untuk protein hewani digunakan tepung ikan, tepung daging dan tulang, tepung bulu ayam dan sebagainya (Tangendjaja 2007). Hampir semua bahan untuk pakan itik dihasilkan di Indonesia (lokal), akan tetapi, jumlahnya tidak mencukupi kebutuhan yang terus meningkat seiring bertambahnya populasi.

Bahan pakan lokal adalah segala macam bahan pakan, baik yang berasal dari tanaman, hewan dan limbah yang diperoleh di dalam negeri. Bahan baku tersebut dapat dimanfaatkan secara efisien oleh ternak. Bahan pakan lokal selalu dikaitkan dengan harga yang murah. Akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan suatu bahan pakan, seperti jumlah ketersediaan, kandungan gizi, harga, kemungkinan adanya faktor pembatas seperti zat racun atau zat anti nutrisi serta perlu tidaknya bahan tersebut diolah sebelum dapat digunakan sebagai pakan ternak (Sinurat 1999). Bahan pakan lokal yang saat ini masih

banyak di Indonesia dan digunakan oleh peternak, terutama unggas lokal seperti ayam kampung (buras) dan itik diantaranya jagung lokal, dedak padi, singkong dan hasil ikutannya, ampas tahu, bungkil kelapa, limbah sawit, kepala udang, bekicot/keong (Sinurat 1999).

Diantara sebagian besar bahan baku pakan lokal yang digunakan oleh peternak, yang berpotensi untuk digunakan pada peternak ayam kampung dan itik, di pedesaan adalah dedak padi, jagung lokal, Bungkil inti sawit dan tepung ikan lokal. Dedak padi memiliki kontribusi yang cukup besar dalam komponen pakan unggas, yaitu sekitar 25-30% dari seluruh komponen ransum unggas. Komponen yang cukup besar ini dimungkinkan, karena dedak relatif murah dan jumlahnya melimpah (saat musim panen padi) dan relatif tidak bersaing dengan manusia (Rasyaf 2002). Namun demikian dedak memiliki keterbatasan seperti kandungan protein yang endah, mudah tengik dan adanya asam fitat yang mampu mengikat mineral Ca dan P serta mengikat protein (fitat-protein kompleks) sehingga dapat menurunkan kecernannya (Wibawa et al. 2015). Jagung merupakan bahan baku utama pada pakan unggas, sekitar 45-55% dalam komposisi ransum. Hal ini disebabkan jagung mempunyai banyak keunggulan dibandingkan bahan baku lainnya. Dua diantara keunggulan jagung adalah kandungan energinya yang bisa mencapai 3.350 kcal/kg (NRC 1994) dan xantophil yang cukup tinggi (Akhadiarto 2015). Kandungan xantofilnya yang tinggi (18 ppm) pada jagung berguna untuk kuning telur, kulit, atau kaki berwarna lebih cerah. Hal ini tidak dijumpai pada biji-bijian lain, dedak padi, dan ubi kayu (Tangenjadjaja et al. 2003). Namun demikian, jagung memiliki asam amino pembatas (limiting amino acid) yang tidak terdapat dalam semua bahan pangan. Jenis asam amino pembatas yang terdapat pada jagung adalah tryptophan (Wahyu 2004).

Bahan baku pakan lokal lainnya adalah tepung ikan. Tepung ikan merupakan sumber protein yang penting dalam ransum ternak unggas, kadungan protein kasar pada tepung ikan sekitar 58-68%. Tepung ikan memiliki asam-asam amino esensial seperti lysin dan metionin (Purnama sari et al. 2006). Tepung ikan bisa digunakan sekitar 10% dalam pakan unggas dan dapat digunakan lebih banyak tergantung tingkat kualitasnya tinggi (Akhadiarto 2015). Penggunaan tepung ikan saat ini masih tergantung pada impor, karena tepung ikan lokal kualitasnya masih rendah (kadar protein kasar 30-50% dan kadar lemak mencapai 9-12%) dibandingkan dengan tepung ikan impor (protein kasar 55-65% dn lemak 5-7%). Ketersediaan dan Kandungan gizi bahan pakan lokal yang masih rendah ini, menjadi tantangan bagi peneliti (Litbang pertanian) untuk menghasilkan inovasi agar diperoleh ransum/pakan unggas yang memiliki nilai gizi yang baik dan terus tersedia (berkelanjutan) berbasis bahan pakan lokal. Sehingga peternak/masyarakat tidak selalu tergantung pada bahan impor dalam menyediakan pakan untuk ternaknya.

Keterbatasan pengetahuan terhadap potensi pakan daerah dan pengolahan pakan mengakibatkan peternak bergantung kepada pakan yang disediakan oleh industri pakan.

Manajemen pemeliharaan yang kurang baik juga menyebabkan tidak efisiennya kegiatan peternakan. Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat memiliki potensi pengembangan tanaman pangan dan hortikultura, salah satunya adalah padi. Sebagai hasil sampingan padi diperoleh dedak yang potensial sebagai bahan pakan lokal yang murah. Selain itu, lokasi Kabupaten Indramayu yang berada di jalur pantai utara dan langsung berbatasan dengan Laut Jawa dapat menjadi sumber perikanan sebagai salah satu sumber protein hewani untuk pakan ternak itik.

2.2. Hasil-hasil Penelitian

Hasil teknologi dan inovasi Balitbangtan merupakan produk terpilih dari serangkaian kegiatan penelitian. Keberhasilan pemanfaatan hasil teknologi dan inovasi ini juga bergantung pada lokasi pemanfaatan produk ini. Seringkali produk tersebut tidak dapat memberikan performa terbaik ketika diimplementasikan di lapangan. Berdasarkan alasan tersebut maka pendampingan dalam kegiatan pemanfaatan produk tersebut perlu dilakukan pada lokasi yang akan digunakan. Hal ini untuk menjamin kebermanfaatan produk tersebut secara optimal.

Secara keseluruhan dalam suatu sistem produksi itik petelur terdapat 3 fase yaitu masa starter yaitu masa di mana itik mengalami pertumbuhan sangat cepat mulai umur satu hari (DOD) sampai 8 minggu. Kemudian masa grower yaitu itik umur 8 minggu sampai siap bertelur (sekitar 5 bulan), dan masa layer yaitu masa itik mengalami produksi telur. Berdasarkan fase hidup itik tersebut, kebutuhan gizi itik petelur periode starter untuk protein sebesar 17-19%, energi 3100 kkal EM/kg. Kebutuhan gizi pada periode ini agak tinggi karena masih dalam usia muda sehingga sangat dibutuhkan asupan gizi yang cukup agar pertumbuhan itik optimal. Untuk periode grower kebutuhan protein sebesar 15-17%, energi 2700 kkal EM/kg. Kebutuhan kandungan gizi pada periode ini menjadi menurun, hal ini harus dilakukan karena apabila tidak diturunkan itik dapat menjadi gemuk terjadi penimbunan lemak sehingga tidak baik untuk menghasilkan produksi telur. Kebutuhan gizi pada itik periode layer untuk protein sebesar 17-19% dan energi 2700 kkal EM/kg. Kandungan gizi berupa protein perlu ditingkatkan dari periode grower karena itik butuh zat (gizi) berupa protein khususnya untuk memproduksi telur.

Apabila kandungan protein dalam pakan tidak sesuai dengan kebutuhannya, maka produksi telur itik dapat menjadi menurun bahkan apabila kandungan protein kurang secara terus menerus dapat mengakibatkan rontok bulu. Lama masa rontok bulu pada itik Alabio dan Mojosari bisa mencapai 3 bulan (Purba et al. 2004). Hal ini akan menyebabkan kumulatif produksi telur selama setahun menjadi rendah.

Jumlah itik yang dipelihara dalam satu kandang harus memiliki umur yang sama menjadi titik perhatian agar itik selama masa pemeliharaan merasa nyaman. Kapasitas berdasarkan umur ternak sebaiknya mengikuti aturan sebagai berikut yaitu jumlah anak itik umur 0-4 minggu (periode starter) adalah sebanyak 15-20 e/m2, umur 4-10 minggu (periode grower) sebanyak 10-15 e/m2, sedangkan umur di atas 10 minggu hingga bertelur sebanyak 4 e/m2. Pemberian jumlah pakan juga harus disesuaikan dengan umur itik. Pada umur 0-4 minggu (starter) jumlah pakan yang diberikan sebesar 30-40 g/e/hari, umur 4-10 minggu (grower sekitar 130-140 g/e/hari) sedangkan umur di atas 10 minggu sekitar 170-180 g/e/hari. Untuk itik pedaging kebutuhan pakan lebih tinggi karena sesuai dengan ukuran tubuh. Konsumsi ransum itik pedaging yang dewasa berkisar 200-250 g/e/hari.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan (kerangka pemikiran)

Pendekatan yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah melakukan koordinasi dengan Tim lainnya yang tergabung dalam Program RPIK Itik di Kabupaten Indramayu Jawa Barat. Arah kebijakan yang dilakukan dalam program ini adalah Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN) melalui pengembangan komoditas ternak khususnya itik. Keberhasilan usaha ternak itik ditentukan oleh bibit unggul, pemeliharaan intensif, pemberian pakan yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan itik.

3.2. Ruang lingkup kegiatan

Tahapan-tahapan kegiatan Tahun 2021 yang akan dialkukan adalah:

1. Sosialisasi dan koordinasi dengan dinas dan pihak terkait.
2. Baseline survei melalui Participatory Rural Appraisal (PRA) dan survei Calon Penerima Calon Lokasi.

Tujuan PRA dan CPCL adalah:

- memilih dan menentukan peternak sesuai kemampuannya sebagai peternak pembibit (1 kelompok), peternak budi daya (10 orang) dan peternak pengelola pakan (1 kelompok).
- mengidentifikasi kelompok penerima fasilitasi Unit Pengolah Pakan/Lumbung Pakan unggas yang masih aktif dan memiliki potensi memproduksi pakan dan mengidentifikasi permasalahannya.
- memperoleh informasi ketersediaan bahan pakan lokal, *poultry shop* dan pemasaran produk-produk itik (telur, daging dan DOD).
- penentuan peternak berdasarkan kemauan, kemampuan dan pengalaman peternak dalam memelihara ternak itik.

3. Bimtek teori dan praktek mengenai:
   - Tatacara pembibitan dan budi daya itik petelur
   - Penyusunan ransum murah dengan memanfaatkan bahan-bahan pakan lokal yang ada di sekitar lokasi
   - Pembuatan kandang yang layak untuk pemeliharaan intensif/semi intensif
   - Mengatur tata cara pemeliharaan yang meliputi pemberian pakan, persyaratan kebersihan kandang, pencatatan produksi, dan penerapan prosedur biosekuriti.
4. Pembangunan kandang, Gudang pakan dan ruang penetasan:
   - Bentuk bangunan kandang disesuaikan dengan umur ternak.
   - Bentuk kandang memiliki pola yang sama, terdiri dari 2 ruangan: 1/3 ruangan tertutup dan beratap untuk itik tidur dan bertelur, 2/3 area terbuka sebagai halaman untuk itik makan, minum dan bermain pada siang hari.
   - Ukuran kandang disesuaikan dengan pertumbuhan fase itik yaitu fase pertumbuhan *starter, grower atau layer.*
5. Melakukan proses pengadaan dan distribusi alat mesin pengolah pakan (Mesin Pellet/Crumble, Ayakan) dan mesin tetas.
6. Membuat pakan itik untuk periode *grower* dan *layer* dengan bahan baku pakan lokal, seperti: jagung, dedak, bekatul, onggok, tepung rajungan, dll. Untuk sementara, pakan *starter* akan membeli “ransum jadi” karena keterbatasan waktu.
7. Pengiriman itik akan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:
   - Pengiriman ternak dilakukan apabila kandang telah siap untuk diisi dan pakan *starter* sudah tersedia dengan jumlah sesuai kebutuhan.
   - Introduksi ternak itik dibedakan antara Parent Stock (PS) dan Final Stock (FS) yaitu kelompok itik PS terdiri dari itik Mojomaster-1 Agrinak jantan dengan Alabimaster-1 Agrinak betina masing-masing berjumlah 200 dan 1000 ekor akan didistribusikan kepada kelompok inti untuk usaha pembibitan.

Selain itu, untuk sementara kelompok inti belum berproduksi, maka pada kelompok plasma akan diberikan itik FS yaitu itik MASTER Agrinak dari Balitnak. Itik MASTER yang akan diberikan kepada kelompok plasma adalah MASTER jantan untuk usaha budi daya itik potong dan MASTER betina untuk usaha budi daya telur konsumsi. Jumlah itik MASTER yang akan didistribusikan adalah 600 ekor jantan dan 600 ekor betina kepada 10 Kepala Keluarga, sehingga masing-masing Kepala Keluarga akan memperoleh 120 ekor MASTER jantan atau 120 ekor MASTER betina.

8. Pengumpulan data untuk evaluasi keberhasilan peternak dalam memelihara itik:
   - Catatan data meliputi bobot badan: starter umur 2 bulan, grower umur 5 bulan dan produksi telur yang dicatat setiap hari.

- Rata-rata bobot badan itik betina umur 2 bulan sekitar 0.9 – 1.1 kg/ekor, itik jantan rata-rata 1.0 – 1.2 kg/ekor.
- Pada umur 5 bulan, itik betina sekitar 1.4 – 1.5 kg/ekor, itik jantan sekitar 1.5 – 1.6 kg/ekor.
- Produksi telur itik dengan pemeliharaan yang baik akan mengikuti kurva standar yaitu 20 – 30% pada awal produksi, 40- 50% bulan ke-2, 60- 80% bulan ke- 3, 90- 100% bulan ke- 4 sampai bulan ke- 7, bulan ke-8 sampai bulan ke-12 produksi telur itik akan berangsur-angsur menurun dan akhirnya akan berhenti berproduksi secara alami karena itik akan mengalami rontok bulu.
- Pola produksi telur dengan kurva standar seperti tersebut di atas akan menghasilkan rerata produksi telur selama satu tahun sekitar 70- 80%.

9. Monitoring dan evaluasi:
   - Monitoring secara reguler akan dilakukan oleh Tim dan akan berkoordinasi dengan Kelompok Tani-Ternak yang ada di Inti dan plasma.
   - Petugas/pelaksana wajib melaksanakan tugas pemeliharaan ternak termasuk mencatat aktivitas di kandang, mencatat pertumbuhan, produksi telur, mortalitas dan penyebabnya, jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan umur ternak.
   - Buku catatan produksi telur dan informasi lainnya akan disiapkan oleh Tim.
10. Pelaporan:

Proses pembuatan laporan akan dilaksanakan pada minggu ketiga dan keempat bulan Desember 2021.

IV. Hasil Kegiatan

4.1. Sosialisasi dan koordinasi dengan dinas dan pihak terk0ait

Kegiatan sosialisasi dan koordinasi yang saat ini lebih populer dengan istilah audiensi dilakukan secara bertahap yaitu pertemuan melalui media online, karena pandemi Covid-19 sedang memuncak dan tatap muka di lapangan dalam waktu yang berbeda ketika pandemi sudah melandai. Kegiatan soisalisasi dan koordinasi diawali secara online dengan dihadiri oleh Kepala Puslitbangnak, pihak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan (Dinas PKH) Kabupaten Indramayu yang diwakili oleh Kabid Pembibitan dan para penanggung jawab kegiatan RPIK itik Lingkup Balitbangtan. Dalam pertemuan tersebut disampaikan arahan Kepala Puslitbangnak mengenai garis besar Program Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK), pemaparan rencana kegiatan RPIK itik di Kab. Indramayu Jawa Barat oleh Koordinator Wilayah, perkenalan dan penyampaian rencana kegiatan dari masing-masing penanggung jawab kegiatan lingkup Balitangtan. Adapun program-program dalam kegiatan

Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) yang dilaksanakan di Kabupaten Indramayu Jawa Barat yaitu meliputi pengembangan pembibitan dan budi daya itik MASTER sebagai itik unggul Balitnak, perakitan alsintan dalam rangka pembangunan pabrik pakan mini untuk mendukung kemandirian pakan itik berbasis sumber bahan pakan lokal, vaksinasi AI dan biosekuriti pada itik, uji aflatoksin menggunakan kit ELISA pada bahan pakan itik, pengelolaan limbah kotoran itik, penanganan dan pengolahan produk itik (telur dan daging), studi model kelembagaan dan bisnis usaha ternak itik, kajian transfer teknologi dan kajian dampak serta pendampingan. Hasil pertemuan tersebut adalah kesediaan pihak Dinas PKH Kabupaten Indramayu untuk membantu pelaksanaan program RPIK, koordinasi lokus kegiatan dan waktu pelaksanaannya.

Selanjutnya kegiatan sosialisasi dan koordinasi dilakukan secara langsung di lapangan secara bertahap yaitu:

1. Audiensi Tim Balitbangtan dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu sebagai awal kegiatan RPIK sebelum pelaksanaan kegiatan di lapangan. Acara diselenggarakan di ruang aula Dinas PKH Kabupaten Indramayu dengan dihadiri oleh para kepala bidang yaitu Kabid Perbibitan dan Produksi, Kabid Sarana dan Prasarana, dan Kabid Kesehatan Hewan. Acara dilanjutkan pada malam hari dengan Bapak Kepala Puslitbangnak Dokumentasi acara tersebut tercantum pada Gambar 1.

Gambar 1. Audiensi Tim Balitbangtan dengan Dinas PKH Kabupaten Indramayu Jawa Barat

2. Audiensi Tim Balitbangtan dengan pemerintah daerah tingkat Kecamatan Sliyeg untuk memberi penjelasan tentang program RPIK, sekaligus pelaksanaan kegiatan baseline survey. Acara tersebut dihadiri oleh Plt Kepala Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan yang didampingi oleh para Kepala Bidang, Bapak Camat Sliyeg yang didampingi oleh Kepala polsek dan Kepala Babinsa Kecamatan Sliyeg, para penyuluh dan sebagian peternak yang memelihara ”itik gedongan” (itik dikandangkan secara terus menerus) di wilayah kecamatan Sliyeg. Dokumentasi kegiatan Audiensi Tim Balitbangtan dengan pemerintah daerah tingkat Kecamatan Sliyeg tercantum pada Gambar 2.

Gambar 2. Audiensi Tim Balitbangtan dengan pemerintah daerah tingkat Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu Jawa Barat

3. Audiensi Tim Balitnak yang dipimpin oleh Kepala Balitnak dengan Kepala Dinas PKH Kab. Indramayu. Dalam acara tersebut disampaikan mengenai kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) secara keseluruhan di bawah koordinasi Balitbangtan dan RPIK khusus itik dengan penanggung jawab Puslitbangnak yang melibatkan satker-satker di bawah Balitbangtan sebagai pelaksana kegiatan dan Tim Balitnak merupakan salah satu petugas pelaksana kegiatan RPIK itik di Kab. Indramayu. Acara ini dihadiri oleh Bapak Suwenda sebagai asisten daerah 3 yang merangkap sebagai Plt Kadis Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) Kab. Indramayu, Bapak Takmid sebagai Kepala Dinas Pertanian Kab. Indramayu dan Bapak Anang sebagai Kabid. Pembibitan dan Produksi Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu. Hasil pertemuan audiensi tersebut adalah pemahaman bahwa kegiatan RPIK bukan merupakan bantuan, tetapi riset kolaboratif yaitu kegiatan yang harus ada dukungan dari pihak daerah dan ada mitra swastanya, sehingga kegiatan berjalan dari 2 arah antara Balitbangtan dan pihak-pihak terkait di lapangan yaitu Pemda Kabupaten Indramayu termasuk Satuan Kerja Pemerintah Daerah (SKPD) Kabupaten Indramayu, khususnya Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan (PKH) dan kelompok peternak. Dukungan pihak daerah adalah terdapat program dan mitra swasta yang memiliki sinergi dan bekerja sama dengan kegiatan atau program RPIK, sehingga diharapkan dalam 3 tahun akan tampak tanda-tanda kemandirian dan keberlanjutan kegiatan. Dokumentasi acara audiensi Tim Balitnak yang dipimpin oleh Kepala Balitnak dengan Kepala Dinas PKH Kab. Indramayu tercantum pada Gambar 3.

Gambar 3. Audiensi Tim Balitnak dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu Jawa Barat yaitu Bapak Asisten Daerah 3 sekaligus Plt. Kepala Dinas PKH, Kepala Dinas Pertanian dan Kepala Bidang Perbibitan dan Produksi Ternak

4. Audiensi Kepala Puslitbangnak dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu. Kegiatan ini dilaksanakan di komplek pendopo Kabupaten Indramayu. Semula, acara ini akan dihadiri oleh Ibu Bupati Kabupaten Indramayu, namun beliau berhalangan hadir, sehingga diwakili oleh Asisten Daerah 2. Dalam pertemuan tersebut hadir pula Bapak Suwenda sebagai Asisten Daerah 3 sekaligus Plt. Kepala Dinas PKH Kabupaten Indramayu dan jajarannya, para pejabat dari Puslitbangnak dan sebagian Tim RPIK Balitbangtan. Dokumentasi acara Audiensi Kepala Puslitbangnak dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu tercantum pada Gambar 4.

Gambar 4. Audiensi Kepala Puslitbangnak dengan Kepala Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu Jawa Barat

5. Audiensi dengan Ibu Bupati selaku Kepala Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu yaitu Ibu Hj. Nina Agustina Da'i Bachtiar, S.H., M.H., C.R.A. Acara dilaksanakan di komplek Pendopo Kabupaten Indramayu dengan dihadiri oleh Asisten Daerah 1, 2 dan 3, dan jajaran Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu, Kepala Balitnak yang didampingi oleh Tim dari Badan Litbang Kementerian Pertanian. Dalam kesempatan tersebut disampaikan garis besar kegiatan RPIK 2021 di Kabupaten Indramayu yang sudah dilaksanakan, rencana berikutnya dan harapan dukungan program Pemda Kabupaten Indramayu yang disinkronkan dengan program RPIK Jawa Barat. Dokumentasi kegiatan audiensi dengan Ibu Bupati tercantum pada Gambar 5.

Gambar 5. Audiensi Tim Balitbangtan yang dipimpin oleh Kepala Balitnak dengan Kepala Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu Jawa Barat yang didampingi oleh Asisten Daerah 1, 2 dan 3

4.2. *Baseline survey*

Tahapan berikutnya adalah pelaksanaan kegiatan *baseline survey* melalui metode *Participatory Rural Appraisal* (PRA) dan survei Calon Penerima Calon Lokasi (CPCL). Tujuan PRA dan CPCL adalah memilih dan menentukan peternak sesuai kemauan, kemampuan dan pengalaman peternak dalam memelihara ternak itik sebagai peternak pembibit (1 kelompok), peternak budi daya (10 orang) dan peternak pengelola pakan (1 kelompok). Selanjutnya, mengidentifikasi kelompok penerima fasilitasi Unit Pengolah Pakan/Lumbung Pakan unggas yang masih aktif dan memiliki potensi memproduksi pakan dan mengidentifikasi permasalahannya, memperoleh informasi ketersediaan bahan pakan lokal, keberadaan *poultry shop* dan pemasaran produk-produk itik (telur, daging dan DOD). Penentuan lokasi baseline survey sesuai arahan dari pihak Dinas PKH Kabupaten Indramayu yaitu ke Kecamatan Sliyeg, Kecamatan Cantigi, Kecamatan Sindang dan Kecamatan Sukra. Survei dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang sudah disiapkan dalam bentuk kuesioner. Daftar pertanyaan meliputi budi daya itik, pakan dan peralatannya, potensi pengembangan, pengolahan produk (telur dan daging), vaksinasi, kualitas pakan, pengolahan limbah dan manfaat beternak itik. Pelaksanaan survei dilakukan secara bertahap dalam kurun waktu dan tim yang berbeda. Survei pertama dilakukan ke lokasi Kecamatan Sliyeg meliputi Desa Tugu Kidul dan Mekar Gading. Kemudian, survei kedua dilakukan ke Kecamatan Cantigi, Sindang dan Sukra.

Hasil survei di Kecamatan Sliyeg menunjukkan bahwa terdapat 2 kategori peternak itik berbdasarkan cara memeliharanya yaitu peternak pangonan dan peternak gedogan. Peternak pangonan adalah peternak yang memelihara itik dengan cara diangon atau digembalakan di sawah dengan jumlah itik relatif banyak yaitu di atas 200 ekor. Sedangkan peternak itik gedogan yaitu peternak yang memelihara itik dikandangkan terus menerus dengan jumlah ternak di bawah 200 ekor. Jumlah ternak yang dipelihara berkaitan dengan kemampuan peternak dalam menyediakan pakan apabila itik dikandangkan secara terus menerus. Di Kecamatan Sliyeg terdapat satu kelompok peternak yaitu Berokan Jaya yang memelihara itik

dengan cara dikandangkan (gedogan), namun lokasi kandang terletak di area pesawahan dan pinggir bantaran sungai. Dokumentasi kegiatan survei di Kecamatan Sliyeg tercantum pada Gambar 6 dan Gambar 7.

Gambar. 6 Wawancara mengisi kuesioner dengan peternak itik di desa Tugu Kidul dan Mekar Gading Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Gambar 7. Lokasi kelompok peternak itik Berokan Jaya di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Lokasi survei berikutnya adalah Kecamatan Cantigi, Sindang, Sukra dan Kecamatan Indramayu Kota. Sesuai arahan dari pihak Dinas PKH Kabupaten Indramayu, survei di Kecamatan Cantigi dilakukan terhadap 3 kelompok Tani Ternak yaitu “Sejahtera Cantigi”, Kelompok “Tani Makmur” dan Kelompok “Dampyang Lestari’.

Survei pertama dilakukan ke Kelompok Tani Ternak “Sejahtera Cantigi” yang berlokasi di Desa Cantigi Kulon, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu. Ketua Kelompok Tani

Ternak “Sejahtera Cantigi” adalah Bapak Budi. Dari hasil survei diperoleh informasi bahwa jumlah anggota sebanyak 20 orang, namun hanya 3 orang anggota kelompok yang memelihara itik. Jenis usaha ternak itik yang dilakukan adalah usaha penggemukan itik jantan sebagai itik potong sebanyak 300-400 ekor dan dipelihara secara intensif (terkurung), sedangkan itik betina hanya dipelihara 20-30 ekor dan mulai dipelihara apabila mendekati musim panen untuk digembalakan di sawah (diangon). Selain itu, diperoleh informasi bahwa untuk usaha penggemukkan itik jantan sebagai itik potong, jenis pakan yang diberikan adalah menir, dedak dan remis/tutut. Pemberian pakan dilakukan 2x sehari. Itik jantan dipelihara selama 40 hari, bobot jual 1,1–1,2 kg dengan harga jual Rp. 27.000- 35.000/ekor. Di Desa Cantigi kulon ini tersedia banyak potensi sumber daya bahan pakan lokal namun belum ada usaha pengolahan. DOD diperoleh dari Bp. Sarwan di Desa Sukadadi, karena di Desa Cantigi Kulon tidak tersedia telur segar. Untuk usaha telur asin, peternak di Desa Cantigi Kulon mengandalkan telur segar yang dibeli dari peternak itik yang diangon.

Selanjutnya survei kedua dilakukan terhadap ke Kelompok “Tani Makmur” di Desa Cantigi Wetan, Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu dengan Ketua Bapak Asikin, jumlah anggota kelompok “Tani Makmur” 20 orang dan anggota yang memelihara itik hanya 3 orang dengan sistem pemeliharaan digembalakan di sawah (diangon). Hal ini, menurut peternak, karena kendala harga pakan yang mahal. Informasi yang diperoleh dari Bapak Asikin adalah harga jual telur tetas Rp 3.000/butir. Harga DOD betina Rp 7.500- Rp 12.500/ekor dan DOD jantan Rp 5.000/ekor.

Survei ketiga dilakukan ke salah satu anggota Kelompok peternak “Dampyang Lestari” yaitu Bapak Taryadi sebagai peternak itik petelur. Lokasi kelompok peternak “Dampyang Lestari” di Desa Panyingkiran Lor, Kecamatan Cantigi, Kabupaten Indramayu yang memelihara itik petelur secara terkurung (intensif) sebanyak 600 ekor dengan produksi telur rata-rata 300 butir per hari, harga jual telur segar Rp. 1.700– 1.800 per butir, bebek afkir Rp. 53.000/ekor dan itik betina siap bertelur Rp. 75.000/ekor. Kelompok Peternak “Dampyang Lestari” ini sudah mendapat bantuan dari Program Ditjen PKH. Dokumentasi pelaksanaan survei di Kecamatan Cantigi tercantum pada Gambar 8.

Gambar 8. Pelaksanaan survei di Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Lokasi survei selanjutnya adalah Kecamatan Sindang yang hanya ada 1 orang peternak dengan pemeliharaan secara terkurung atau dikandangkan terus menerus yaitu Bapak Edi yang beralamat di Desa Panyindangan Lor, Kecamatan Sindang, Kabupaten Indramayu. Bapak Edi memelihara itik petelur dan pedaging secara intensif (terkurung) dengan jumlah ternak 600 ekor itik petelur dan 300 ekor itik pedaging. Pakan yang diberikan adalah campuran dari beberapa bahan pakan seperti nasi aking (nasi kering), ikan pirik, dedak dan konsentrat dan pakan yang diberikan dalam bentuk basah. Bapak Edi juga sudah mendapat bantuan dari Program Dinas PKH Kabupaten Indramayu. Dokumentasi pelaksanaan survei di Kecamatan Cantigi tercantum pada Gambar 9.

Gambar 9. Pelaksanaan survei di Kecamatan Sindang Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Survei berikutnya dilakukan ke kandang milik Bapak Zaenudin di Desa Tegal Taman, Kecamatan Sukra, namun kandang sudah dikosongkan karena warga keberatan dengan adanya peternakan itik di tengah pemukiman mereka. Dokumentasi pelaksanaan survei di Kecamatan Sukra tercantum pada Gambar 10.

Gambar 10. Pelaksanaan survei di Kecamatan Sukra Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Selanjutnya, survei dilakukan ke peternak di Kecamatan Indramayu Kota yaitu menemui Bapak Wardadi sebagai pengusaha penetasan telur itik yang memiliki total kapasitas mesin sebanyak 8.000 butir telur tetas, namun di lokasi ini usaha penetasan sedang istirahat, sehingga tidak ada telur yang ditetaskan. Saat ini, usaha Bapak Wardadi adalah pegepul telur tetas untuk dijual ke usaha penetasan yang sudah dipusatkan di Desa Sleman Kecamatan Sliyeg Kab. Indramayu dan dikelola oleh keluarga besar dari Bapak Wardadi.

Berikutnya, survei ke peternakan itik petelur dan pengolahan telur asin milik Bapak Johan yang berlokasi di Desa Margadadi Kecamatan Indramayu Kota. Jumlah itik milik Bapak Johan sebanyak 600 ekor, namun hanya 450 ekor yang bertelur dan 150 ekor sedang mengalami rontok bulu. Jumlah telur yang dihasilkan dari 450 ekor adalah 300 butir per hari dan 5 butir dari populasi yang rontok bulu. Pakan yang diberikan berbeda antara populasi itik yang bertelur dan yang rontok bulu. Pakan itik yang bertelur adalah dedak, menir dan konsentrat. Sementara pakan itik yang rontok bulu adalah dedak saja. Penjualan telur dilakukan dalam bentuk segar dan yang sudah diolah menjadi telur asin dengan perendaman menggunakan bata merah, asam cuka dan garam selama 12 hari. Harga telur segar adalah Rp 1.700-1.800 per butir dan harga telur asin adalah Rp 3.000 per butir. Dokumentasi pelaksanaan survei di Kecamatan Indramayu Kota tercantum pada Gambar 11.

Gambar 11. Pelaksanaan survei di Kecamatan Indramayu Kota Indramayu Jawa Barat

Berdasarkan hasil survei ke beberapa lokasi kecamatan di wilayah Kabupaten Indramayu, selanjutnya dilakukan diskusi seluruh Tim Balitnak yang dipimpin oleh Kepala Balai untuk menentukan lokus kegiatan, kelompok peternak pembibit sebagai inti dan kelompok peternak budi daya sebagai plasma. Hasil diskusi diputuskan bahwa lokus kegiatan di Kelompok Peternak "Berokan Jaya" yang berlokasi di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu dengan Ketua Kelompok Bapak H. Munjaki sekaligus sebagai peternak inti, karena 1) sudah memiliki fasilitas kandang dan lahan yang luas, serta pengalaman beternak itik, sehingga kegiatan tidak mulai dari nol; 2) secara finansial memiliki modal yang kuat; 3) kelompok sudah terdaftar dalam SIMLUHTAN; 4) merupakan "champion farmer" yang berkomitmen untuk mensukseskan program ini dan terbuka mengadopsi inovasi teknologi baru; 5) lokasi kandang jauh dari pemukiman, sehingga tidak akan menimbulkan polusi dan polemik di masyarakat; 6) berpeluang untuk menjadi pembibit mandiri dan berkelanjutan. Sedangkan, untuk peternak plasma sebanyak 10 orang dan pengelola alsintan untuk pabrik

pakan mini sebanyak 4 orang diambil dari anggota Kelompok “Berokan Jaya” sesuai dengan rekomendasi dari ketua kelompok dan pihak Dinas PKH Kabupaten Indramayu.

4.3. Bimbingan Teknis (Bimtek teori dan praktek)

Bimbingan teknis diselenggarakan sebanyak 2 kali, karena materi yang disampaikan relative banyak dan juga disesuaikan dengan kebutuhan peternak di lapangan berkaitan dengan pengembangan ternak itik yang diintroduksi kepada peternak inti dan peternak plasma. Selain itu, materi bimtek diberikan kepada peternak pengelola pabrik pakan mini.

Bimbingan Teknis (Bimtek) yang pertama telah dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 6 Oktober 2021 di pendopo Kabupaten Indramayu. Acara Bimtek dihadiri oleh peternak terpilih dari Kabupaten Indramayu, Petugas Penyuluh Lapang Kabupaten Indramayu, jajaran pimpinan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu dan Tim Satker Badan Litbang Pertanian Kementerian Pertanian yaitu Balitnak, Balingtan, BB Litvet, BBP2TP dan BPTP Jabar, sehingga peserta Bimtek seluruhnya adalah 89 orang. Acara Bimtek dibuka oleh Kepala Dinas Pertanian mewakili Ibu Bupati Kabupaten Indramayu dan sambutan oleh Kepala Balitnak dan Kepala Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu. Penyampaian materi Bimtek dipandu oleh moderator yaitu Kepala Bidang Pembibitan dan Produksi Dinas PKH Kabupaten Indramayu dengan narasumber Dr. Ir. Triana Susanti, M.Si dari Balitnak yang menyampaikan Pembibitan dan budi daya itik MASTER, Risa Indriani, S.Si. dari BB Litvet yang menyampaikan Biosekuriti dan kesehatan ternak, dan Poniman, SP., M.Ling. dari Balingtan yang menyampaikan Pengolahan kotoran itik. Susunan acara Bimtek tercantum pada Tabel 1. Dokumentasi pelaksanaan Bimtek tercantum pada Gambar 12, sementara surat undangan dan Daftar Hadir peserta Bimtek tercantum pada Lampiran 1.

Tabel 1. Tentatif jadwal acara bimbingan teknis RPIK Jawa Barat Rabu, 6 Oktober 2021

No.	Waktu	Acara	Narasumber
1.	08.30-09.00	- Registrasi	Tim RPIK Balitnak
2.	09.00-09.30	-Pembukaan 1. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya 2. Pembacaan Do’a 3. Sambutan sekaligus pembukaan oleh ibu Bupati Kabupaten Indramayu 4. Sambutan Ka Dinas PKH Kab. Indramayu 5. Sambutan Ka Puslitbangnak 6. Sambutan Ka Balitnak	MC Tim RPIK Jawa Barat Tim RPIK Jawa Barat
3.	09.30-11.00	Pemaparan Materi Bimtek: 1. Pembibitan dan budi daya itik MASTER 2. Biosekuriti dan kesehatan ternak 3. Pengolahan kotoran itik	1. Peneliti Balitnak 2. Peneliti BB Litvet 3. Peneliti Balingtan
4.	11.00- 11.45	- Diskusi	Tim RPIK Jawa Barat
5.	11.45- 12.00	- Penutupan	Tim RPIK Jawa Barat

Gambar 12. Pelaksanaan Bimbingan Teknis pertama kegiatan RPIK itik di pendopo Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Bimtek yang kedua diselenggarakan selama 2 hari yaitu pada hari Kamis dan Jumat tgl 25-26 November 2021 di aula Dinas PKH Kabupaten Indramayu. Hal ini dilakukan, karena materi Bimtek terdiri dari teori dan praktek. Acara Bimtek yang kedua ini dibuka oleh Kepala Dinas PKH yang didampingi oleh jajarannya yaitu Kepala Bidang Perbibitan dan produksi, Kepala Bidang Sarana dan Prasarana, serta Kepala Bidang Kesehatan Hewan. Adapun peserta bimbingan teknis adalah para penyuluh dan peternak yang ada di wilayah Kabupaten Indramayu yang mendapat rekomendasi dari Dinas PKH Kabuapten Indramayu untuk mengikuti acara Bimbingan Teknis ini. Jumlah total peserta bimibingan teknis adalah 60 orang. Surat Undangan dan Daftar Hadir acara Bimbingan Teknis yang kedua tercantum pada Lampiran 2.

Acara Bimbingan teknis yang kedua ini, pada hari pertama session pertama (sebelum Istirahat Sholat dan makan/ ISHOMA) diisi dengan teori mengenai Teknik Formulasi Ransum dan Pemberian Pakan Pada Itik dengan narasumber Tim dari Balitnak, Sosialisasi Aflatoksin dan Kit ELISA Aflatoksin dengan narasumber Tim dari BB Litvet, Pengembangan Alat Mesin

Pertanian Pabrik Pakan Itik Berbahan Baku Sumber daya Lokal Skala Kelompok Tani dengan narasumber Tim dari BB Mektan dan Pengelolaan Pasca Panen Produk Daging dan Telur Itik dengan narasumber Tim dari BB Pasca Panen. Sedangkan session kedua (setelah Istirahat Sholat dan makan/ ISHOMA) adalah praktek menegnai simulasi penyusunan formula pakan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA dengan narasumber Prof. Arnold P. Sinurat dari Balitnak. Pada hari kedua acara Bimtek diisi dengan praktek mengenai cara mengoperasikan mesin pengolahan pakan dan mencoba Kit ELISA Aflatoksin yang bertempat di kandang itik Ketua Kelompok "Berokan Jaya" dan cara mengoperasikan mesin pengolahan telur segar menjadi tepung telur di rumah Ketua Kelompok "Berokan Jaya". Tempat Bimtek disesuaikan dengan keberadaan alat-alat untuk operasionalnya. Susunan acara Bimtek kedua secara keseluruhan tercantum pada Tabel 2. Sedangkan dokumentasi kegiatan Bimtek hari pertama dan hari kedua tercantum pada Gambar 13 dan 14.

Tabel 2. Tentatif Jadwal Acara Bimbingan Teknis RPIK Jawa Barat pada Kamis-Jumat, 25-26 November 2021

NO.	WAKTU	ACARA	Narasumber
Hari/tanggal: Kamis, 25 November 2021			
1.	08.30-09.00	- Registrasi	Tim RPIK Jawa Barat
2.	O9.00-09.30	-Pembukaan 1. Menyanyikan Lagu Indonesia Raya 2. Pembacaan Do'a 3. Sambutan-sambutan sekaligus pembukaan	MC Tim RPIK Jawa Barat Tim RPIK Jawa Barat Ka Puslitbangnak Ka Dinas PKH Kab. Indramayu Ka Balitnak
3.	09.30-11.30	Pemaparan Materi Bimtek: Teknik formulasi ransum dan pemberian pakan pada itik Sosialisasi Aflatoksin dan Kit ELISA Aflatoksin Pengembangan alat mesin pertanain pabrik pakan itik berbahan baku sumber daya lokal skala kelompok tani Pengelolaan pasca panen produk daging dan telur itik	1. Peneliti Balitnak 2. Peneliti BBLitvet 3. Peneliti BB Mektan 4. Peneliti Pasca Panen
4.	11.30- 12.00	Diskusi	Tim RPIK Jawa Barat
5.	12.00- 13.00	Ishoma	Tim RPIK Jawa Barat
6.	13.00- 16.00	Praktek menyusun formulasi pakan menggunakan aplikasi komputer	Tim Balitnak
Hari/tanggal: Jumat, 26 November 2021			
1.	08.30-09.00	- Registrasi	Tim RPIK Jawa Barat
2.	09.00– 11.00	- Cara mengoperasikan mesin pengolahan pakan dan mencoba Kit ELISA Aflatoksin Tempat:	Tim BB Mektan. Tim BB Litvet dan Tim Balitnak

		Gudang pakan di area kandang itik Bapak H. Munjaki	
3.	11.00- 13.00	Ishoma	
4.	13.00– 15.00	- Cara mengoperasikan mesin pengolahan telur segar menjadi tepung telur Tempat: Rumah Bapak H. Munjaki	Tim Pasca Panen

Gambar 13. Pelaksanaan bimtek kedua pada hari pertama kegiatan RPIK Itik di aula Dinas PKH Kabupaten Indramayu Jawa Barat

Gambar 14. Pelaksanaan Bimtek kedua pada hari kedua kegiatan RPIK Itik di kandang itik Ketua Kelompok “Berokan Jaya” Kabupaten Indramayu Jawa Barat

4.4. Pembangunan kandang dan Gudang pakan

Di lokasi kegiatan RPIK ini sudah tersedia kandang yang relative sangat luas yaitu sekitar 5.000 m2 berdiri di atas lahan yang dikelilingi area sawah seluas 5 ha, kondisi relative

bagus, bahan-bahan relative bermutu dengan model kandang permanen. Sehingga dalam kegiatan ini, hanya melakukan renovasi kandang. Sedangkan gudang pakan belum tersedia, sehingga pembangunan gudang pakan harus dilakukan.

Renovasi kandang dilakukan di peternak inti sebanyak 1 paket, peternak plasma itik petelur sebanyak 5 paket dan peternak plasma itik pedaging sebanyak 5 paket. Lokasi kandang peternak plasma itik petelur berada dalam satu kawasan dengan peternak inti, sedangkan lokasi kandang peternak plasma itik pedaging berada di sekitar rumah peternaknya. Bagian kandang yang direnovasi adalah atap, lantai dan dinding. Dokumentasi bahan-bahan renovasi kandang tercantum pada Gambar 15.

Gambar 15. Bahan-bahan untuk renovasi kendang

Sedangkan dokumenatasi renovasi kandang starter untuk itik umur DOD sampai 8 minggu tercantum pada Gambar 16, dokumentasi renovasi kandang grower-layer untuk itik umur 8 minggu sampai dewasa tercantum pada Gambar 17 dan dokumentasi pembangunan gudang pakan tercantum pada Gambar 18.

Gambar 16. Renovasi kandang starter untuk itik umur DOD sampai 8 minggu

Gambar 17. Renovasi kandang grower-layer untuk itik umur 8 minggu sampai dewasa

Gambar 18. Pembangunan pabrik dan gudang pakan

4.5. Melakukan proses pengadaan dan distribusi alat mesin pengolah pakan

Kegiatan utama RPIK adalah membangun pabrik pakan untuk ternak yang menjadi mayoritas di suatu wilayah. Kabupaten Indramayu merupakan wilayah pengembangan ternak itik, karena jumlah populasi itiknya terbanyak di seluruh Indonesia dibandingkan wilayah lain. Oleh karena itu, kegiatan RPIK di wilayah Kabupaten Indramayu ini adalah membangun pabrik pakan untuk itik atau unggas. Pakan itik yang dihasilkan merupakan pakan *grower* dan *layer* dengan bahan baku pakan lokal. Untuk sementara, pakan *starter* akan membeli “ransum jadi” dari *poultry shop* karena keterbatasan waktu.

Untuk mengetahui bahan pakan lokal di wilayah Kabupaten Indramayu yang berpotensi menjadi campuran pakan itik dilakukan survei. Sekaligus juga untuk mengetahui bahan pakan yg selama ini dipakai oleh peternak, proporsi bahan-bahan pakan tersebut ketika sudah dicampur (diambil sampel untuk dianalisa proksimat). Selain itu, perlu diketahui pula bahan pakan yang ketersediaannya musiman, jenisnya, dilakukan pengolahan dan atau pengawetan terhadap bahan pakan tersebut, diperoleh darimana, harganya (fluktuasi harga bisa tergantung musim), kualitasnya bisa dipengaruhi musim juga, praktek budi daya yang selama ini dilakukan berkaitan dengan pakan, cara pemberian pakan, mencari informasi tambahan terkait pakan dan bahan pakan lokal, misal peternak yg mencampur pakannya sendiri untuk pakan ternaknya, industri-industri pengolahan pangan yang limbahnya bisa dimanfaatkan

sebagai bahan pakan, apakah bisa mendekatkan industri pembuat bahan pakan kepada peternak (baik dari Indramayu atau lokasi yang lain), masalah yang dihadapi oleh peternak terkait pakan dan praktik pemberian pakan yang dilakukan selama ini.

Hasil survei sebelumnya, selama ini peternak memberikan pakan dengan komposisi sebagai berikut:

1. DOD hingga umur 1-2 minggu : pakan jadi BR 1 (Rp. 3000,-/kg)
2. Umur 2-8 minggu : Konsentrat PAR Comfeed (Rp. 7000,-/kg)
3. Umur 2-5 bulan: Ikan rucah (Rp. 2000,-/kg) + Dedak 70% + Konsentrat 10% + Nasi Aking 20%
4. Umur 5 bulan hingga dewasa: Pakan dewasa (Dedak 50% harga Rp. 4.000/kg + Konsentrat Super Red Comfeed 30% harga Rp. 10.500,- + Nasi Aking 20% harga Rp. 3.400/kg), sehingga harga pakan campuran tersebut adalah Rp. 5.830/kg dengan kandungan protein 18,723% dan energi metabolis sebesar 2.325 kkal/kg. Campuran bahan pakan dengan komposisi tersebut sudah memenuhi kebutuhan itik fase bertelur dari kandungan proteinnya, namun kandungan energi metabolisnya masih kurang. Selain itu, peternak menginginkan harga pakan sekitar Rp. 5.500/kg atau bahkan di bawah harga tersebut, dan dapat mencampur sendiri pakan pengganti konsentrat.

Berdasarkan keinginan peternak tersebut, maka penyusunan pakan itik menggunakan bahan-bahan lokal agar mudah diperoleh dan harganya murah. Salah satu lokasi yang disurvei adalah industri pengolahan pangan dengan sisa produksi atau limbahnya berpotensi untuk sumber bahan pakan itik. Oleh karena itu, diskusi dilakukan dengan Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Indramayu untuk meminta arahan tempat tujuan survei bahan pakan limbah industri dan informasi terkait industri-industri pangan yang ada di indramayu, yang limbah produksinya potensial untuk digunakan sebagai sumber bahan pakan untuk mendukung kegiatan RPIK itik Indramayu. Hasil diskusi diperoleh informasi bahwa, di Indramayu terdapat industri-industri yang limbah produksinya potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan itik yaitu PT. Java Seafood (industri pengolahan ikan laut yang limbah produksinya belum dimanfaatkan), industri pembuatan kerupuk ikan, industri pembuatan bakpia, limbah penangkapan ikan berupa ikan rucah, nasi aking terbilang cukup melimpah di indramayu, dedak padi cukup melimpah, industry rumput laut dan kulit kerang yang dilaporkan juga banyak tersedia.

Sesuai arahan dan dengan didampingi petugas dari Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Indramayu, Tim dari Balitnak melakukan survei bahan pakan ke beberapa tempat di Indramayu. Kunjungan pertama dilakukan ke PT. Java Seafood yang berlokasi di jalur pantura Kabupaten Indramayu. PT. Java Seafood memiliki produk utama bubur ikan dengan merek SURIMI dengan produk samping yang dihasilkan adalah tepung ikan yang diproduksi dari kulit, kepala, dan tulang ikan. Sebelumnya, produk samping yaitu

kulit, kepala, dan tulang ikan dijual ke PT. Bumindo di Jawa Tengah yang mengolahnya menjadi tepung ikan. Namun, mulai tahun 2021 PT. Java Seafood mengolah sendiri produk sampingnya menjadi tepung ikan. Harga tepung ikan produksi PT. Java Seafood bervariasi yaitu Rp. 14.500/kg untuk kandungan protein kasar >50%; Rp. 11.000- Rp. 14.500 untuk kandungan protein kasar < 50%. PT. Java Seeafood memproduksi tepung ikan setiap hari. Kontak yang dapat dihubungi adalah Bapak Windi sebagai HRD Manager dengan nomor 0821 1531 9935. Tepung ikan Pt. Java Seafood dijual ke perusahaan pabrik pakan dengan sekali pengiriman antara 25-40 ton.PT. Java Seafood secara terbuka memberikan peluang apabila peternak yang ada di wilayah Kabupaten Indramayu mau membeli produk tepung ikannya. Dokumentasi diskusi di Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Indramayu dan survei ke PT. Java Seafood tercantum pada Gambar 19.

Gambar 19. Diskusi dengan pihak Dinas Perindustrian dan Perdagangan Kabupaten Indramayu dan survei ke PT Java Seafood

Survei berikutnya adalah ke industri pembuatan kerupuk ikan yang berlokasi di Kecamatan Bungkul Kabupaten Indramayu. Hasil survei ke pabrik pembuatan kerupuk ikan diperoleh informasi bahwa limbah produksi pembuatan kerupuk ikan yaitu berupa limbah ikan fillet telah mereka gunakan sebagai pakan untuk lele yang dipelihara oleh pihak mereka. Limbah produksi yang ada berupa tulang ikan kering yang biasa mereka jual ke Brebes untuk dijadikan bahan pakan. Oleh pembelinya, tulang ikan kering selanjutnya di giling, baru kemudian di campur dengan bahan pakan lainnya. Tepung tulang ikan merupakan bahan pakan sumber mineral (Ca dan P) yang potensial untuk digunakan dalam pakan itik. Informasi harga dan jumlah produksi tulang ikan kering, tidak diketahui, sehubungan pihak yang terjun dalam penjualan tulang ikan keringnya tidak ada dilokasi.

Pada pabrik pembuatan kerupuk ikan, berkembang pula kolam-kolam budi daya lele. Budi daya lele tersebut memanfaatkan limbah pilletan pembuatan kerupuk ikan sebagai pakannya. Disamping itu, usaha budi daya lele tersebut juga memiliki pabrik pakan mini untuk memproduksi pakan lele. Pabrik pakan lele tersebut dilengkapi dengan alat mixer, alat pelleting, serta alat pengering. Bahan -bahan pembuatan pakan lele mereka beli dari penjual bahan pakan dari Bogor. Berdasarkan hasil survei tersebut, maka dari pabrik pembuatan kerupuk ikan, bahan pakan yang potensial untuk dimanfaatkam pada program RPIK Itik Indramayu adalah tulang ikan kering, namun, perlu ada proses penepungan terlebih dahulu,

sebelum digunakan sebagai bahan pakan sumber mineral (kalsium dan fosfor) dalam campuran pembuatan pakan itik. Dokumentasi ke industri pembuatan kerupuk ikan dan usaha budi daya lele tercantum pada Gambar 20.

Gambar 20. Survei ke industri pembuatan kerupuk ikan dan usaha budi daya lele dan contoh tulang kering limbah dari pabrik kerupuk

Survei berikutnya dilakukan ke tempat penangkapan ikan di tempat pelelangan ikan Cantigi Kabupaten Indramayu. Pada tempat penangkapan ikan, limbah penangkapan ikan yang bisa dimanfaatkan untuk bahan pakan sumber protein pada pakan itik adalah ikan rucah. Di lokasi tempat penangkapan ikan, terdapat puluhan depot ikan. Dalam satu depot ikan, bisa diperoleh 150 kg ikan rucah dalam satu hari. Sehingga potensi ketersediaan ikan rucah dari beberapa depot ikan cukup melimpah. Ikan rucah selama ini sudah diguanakan sebagai bahan pakan untuk itik oleh peternak itik di wilayah Kabupaten Indramayu dalam bentuk segar, tanpa pengolahan. Mereka hanya mensortir ikan rucah dari ikan buntel, karena ikan buntel beracun. Namun, beberapa peternak itik juga ada yang merebus terlebih dahulu ikan rucahnya sebelum di campur dengan bahan pakan lainnya. Harga ikan rucah Rp. 2500/kg.

Ikan rucah juga ada yang digunakan untuk pakan udang. Sebelum diberikan untuk pakan udang, ikan rucah dikeringkan lalu di giling. Ikan rucah di Indramayu merupakan potensi bahan pakan lokal yang perlu disentuh oleh teknologi, terutama ketika produksinya sedang melimpah. Salah satu introduksi teknologi yang bisa dilakukan adalah dengan membuatnya menjadi tepung ikan untuk bahan pakan. Oleh karena itu, maka perlu ada keterlibatan pemerintah daerah agar potensi ketersediaan ikan rucah di Indramayu, dapat meningkatkan nilai ekonomis ikan rucah tersebut, sehingga dapat menjadikan Indramayu sebagai sentra sumber tepung ikan kedepannya.

Permasalahan utama pembuatan pabrik pakan pada kegiatan pembuatan pabrik pakan RPIK Itik Indramayu adalah ketersediaan bahan pakan sumber protein yang diperlukan dalam membuat pakan itik. Dengan melimpahnya ikan rucah di Indramayu, tentu ada harapan bahwa suplai bahan pakan sumber protein bisa di carikan jalan keluarnya yaitu melalui introduksi teknologi pemanfaatan ikan rucah dengan membuatnya menjadi tepung ikan. Pembuatan tepung ikan dari ikan rucah akan memberikan banyak keuntungan ekonomis bagi pihak nelayan, peternak, serta pabrik pakan dan pemerintah. Tepung ikan juga dapat disimpan

menjadi lebih lama, daripada apabila ikan rucah tidak ada pengolahan sama sekali. Proses pengolahan ikan rucah menjadi tepung ikan, adalah melalui tahapan; pensortiran dari ikan-ikan beracun; pengukusan, pengeringan dan penepungan.

Survei selanjutnya adalah ke tempat industri rumput laut yang terletak di wilayah Tempat Pelelangan Ikan Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. Di Indramayu terdapat industri rumput laut, di mana limbah dari produksi tersebut adalah rumput laut afkir yang didalamnya terdapat siput-siput kecil. Rumput laut kering dikirim ke beberapa tempat, teruatama ke pabrik pembuatan agar-agar dan juga untuk kosmetik. Limbah produksi rumput laut cukup melimpah di Indramayu, namun komposisi kimiawi dari limbah indsutri rumput laut yang tinggi kandungan serat kasarnya, akan menjadi faktor pembatas penggunaannya sebagai bahan pakan untuk ternak unggas, termasuk itik. Dokumentasi survei ke tempat pelelangan ikan tercantum pada Gambar 21.

Gambar 21. Survei ke tempat pelelangan ikan di Kecamatan Cantigi, ikan rucah dan rumput laut

Survei berikutnya adalah ke penjual nasi aking di wilayah Widasari Jatibarang Kabupaten Indramayu. Di Indramayu terdapat industri nasi aking dengan produksi yang melimpah. Hal ini terkait budaya disana, yang ketika ada hajatan, warga membuat nasi dengan banyak. Nasi yang tidak termakan tersebut selanjutnya dikeringkan dan dijual sebagai

nasi aking untuk pakan ternak. Nasi aking juga diproduksi oleh hampir setiap rumah di Indramayu, Ketika ada nasi yang tidak habis dimakan, akan dikeringkan untuk dijual ke pengepul nasi aking. Harga nasi aking Rp. 3400/kg. Kapasitas produksi nasi aking dari penjual nasi aking yang dikunjungi adalah 20 ton/hari. Pihak penjual nasi aking ini juga bisa melayani pembelian jagung pipil, namun harus pesan 1 minggu sebelumnya. Juga melayani pembelian limbah produksi kerupuk ikan, berupa kerupuk ikan kecil kecil sisa pemotongan dengan harga Rp. 1800/kg. Nasi aking oleh penjualnya juga dijual ke luar kota, di mana oleh pihak pembelinya digunakan sebagai bahan pakan untuk pakan itik. Oleh karena itu, nasi aking merupakan bahan pakan sumber energi yang perlu dimanfaatkan dalam pembuatan pakan itik dalam program RPIK Itik indramayu, karena merupakan bahan pakan sumber daya lokal khas Indramayu. Dokumentasi survei ke tempat pengepul nasi aking tercantum pada Gambar 22.

Gambar 22. Survei ke pengepul nasi aking di Wilayah Widasari Jatibarang Kabupaten Indramayu

Survei berikutnya adalah ke tempat penggilingan padi dengan dedak padi sebagai produk sampingnya. Indramayu merupakan sentra produksi beras, sehingga banyak ditemukan hasil samping produksi beras yaitu dedak padi. Dekat dengan lokasi tempat dilaksanakannya kegiatan RPIK Itik yaitu Desa Tugu, terdapat tempat penggilingan padi dengan kapasitas produksi besar yaitu di Desa Longok Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu. Pengolahan padi ini sudah menggunakan alat yang canggih sehingga dari hasil pengolahan padinya dihasilkan dua kualitas hasil ikutan yaitu kebi dan dedak padi. Kebi dihasilkan dari proses penggilingan beras menjadi beras super, sementara dedak dihasilkan dari proses penggilingan gabah padi menjadi beras. Selain itu, penggilingan padi ini juga menghasilkan menir. Harga jual kebi dan dedak disamakan yaitu Rp. 4000/kg, sedangkan harga menir adalah Rp.4500/kg. Dokumentasi hasil survei ke tempat penggilingan padi tercantum pada Gambar 23.

Gambar 23. Survei ke tempat penggilingan padi di Desa Longok Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu

Di Indramayu banyak pilihan dalam menggunakan bahan pakan sumber energi untuk mendukung kegiatan RPIK Itik, dimulai dari dedak, kebi, menir, dan nasi aking. Selain itu juga kulit kerang potensial untuk digunakan sebagai bahan pakan sumber mineral dalam pakan itik. Tantangannya adalah dalam pengadaan bahan pakan sumber protein, di mana di sana tersedia cukup melimpah sumber bahan pakan protein, yaitu ikan rucah, namun perlu sentuhan teknologi agar ikan rucah tersebut dapat dibuat menjadi tepung ikan, dengan harga yang terjangkau oleh peternak itik indramayu.

Catatan untuk program pembuatan pabrik pakan itik di Indramayu adalah bahwa di Indramayu sebelumnya telah ada program pembuatan pabrik pakan dari Pemprov Jawa Barat pada tahun 2017 yaitu dalam bentuk bantuan peralatan *feedmill* terdiri dari mesin penepung, mixer, mesin *pellet*, oven, timbangan, alat jahit karung, bangunan pabrik pakan, dengan bahan pakan yang digunakan adalah dedak, nasi aking, tepung ikan dan limbah rumput laut. Program ini tidak berjalan dengan baik karena memiliki kendala, harga pakan yang dihasilkan ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan pakan komersial. Serta biaya operasional oven yang membuat tagihan listrik yang cukup besar. Kendala tersebut membuat program pembuatan pabrik pakan dari Pemprov Jawa Barat tersebut menjadi tidak jalan. Selain itu, pada tahun 2021, juga ada program pembuatan pabrik pakan itik dari Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian untuk kelompok Tiga putri. Peralatan yang diberikan adalah alat penepung, mixer, mesin pellet, timbangan digital, alat jahit, karung dengan bahan-bahan pakan berupa dedak, jagung, menir, tepung ikan merek marta. Kendala pada program tersebut adalah formulasi pakannya belum tersedia, padahal bahan baku sudah tersedia, bangunan sudah tersedia dan alat-alat juga sudah ada. Akibatnya bahan-bahan pakan yang sudah ada, kualitasnya menjadi turun, karena disimpan cukup lama. Sebagian bahan-bahan pakan dalam kegiatan survei dibawa ke laboratorium Balitnak untuk dianalisa kandungan gizinya melalui analisa proksimat. Hasil analisa tersebut terdapat pada Lampiran 3.

Berdasarkan informasi hasil survei dan hasil analisa proksimat, selanjutnya disusun formulasi pakan untuk itik periode *grower* dan *layer* menggunakan aplikasi komputer WUFFDA. Formulasi pakan hasil perhitungan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA tercantum pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Formulasi pakan itik periode grower hasil perhitungan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA

Bahan pakan	%	Jmh bahan pakan (kg)	pembelian (kg)	harga (Rp/kg)	Total (Rp)
Nasi aking	30,000	5.832	5.850	3.400	19.890.000
Dedak/Indramayu	30,000	5.832	5.850	4.000	23.400.000
Limbah rumput laut	3,127	608	625	4.000	2.500.000
Menir	20,107	3.909	3.950	4.500	17.775.000
Tepung ikan Indrayu	10,000	1.944	1.950		21.450.000
Konsentrat super red	1,601	311	350	10.500	3675000
BKL Inti Sawit/PKM	5,000	972	1.000	3.000	3.000.000
Calcium CO3	0,151	29	50	15.000	750.000
DL-Methionine	0,015	3	25	68.000	1.700.000
Total	100,000	19.440			94.140.000
Harga pakan grower	Rp 4.936/kg				

Tabel 4. Formulasi pakan itik periode layer hasil perhitungan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA

Bahan pakan	%	Jmh bahan pakan (kg)	pembelian (kg)	Harga (Rp/kg)	Total (Rp)
Nasi aking	30,000	6480	6500	3.400	22.100.000
Kebi (mencakup kulit ari beras)	36,344	7850	7850	4.000	31.400.000
Tepung ikan Indramayu	3,139	678	700	11.000	7.700.000
CPO/Palm Oil	0,602	130	130	20.000	2.600.000
Konsentrat super red	19,806	4278	4300	10.500	45.150.000
BKL Inti Sawit/PKM	10,000	2160	2200	3.000	6.600.000
DL-Methionine*)	0,070	15	-	68.000	-
L-Lysine HCl	0,039	8	25	50.000	1.250.000
Total	100,000	21.600			116.800.000
Harga pakan layer	Rp 5.446/kg				

*) = masih tersedia ketika membeli bahan pakan untuk itik periode *grower*

4.6. Pengiriman itik

Pengiriman itik dilakukan dalam beberapa tahap, karena keterbatasan jumlah induknya di Balitnak. Pengiriman itik dilakukan ketika kandang telah siap untuk diisi dan pakan *starter* sudah tersedia dengan jumlah sesuai kebutuhan. Introduksi ternak itik dibedakan antara Parent Stock (PS) dan Final Stock (FS) yaitu kelompok itik PS terdiri dari itik Mojomaster-1

Agrinak jantan dengan Alabimaster-1 Agrinak betina masing-masing berjumlah 200 dan 1000 ekor yang didistribusikan kepada kelompok inti untuk usaha pembibitan. Selain itu, untuk sementara kelompok inti belum berproduksi, maka pada kelompok plasma diberikan itik FS yaitu itik MASTER Agrinak dari Balitnak. Itik MASTER yang diberikan kepada kelompok plasma adalah MASTER jantan untuk usaha budi daya itik potong dan MASTER betina untuk usaha budi daya telur konsumsi. Jumlah itik MASTER yang akan didistribusikan adalah 600 ekor jantan dan 600 ekor betina kepada 10 anggota, sehingga masing-masing anggota memperoleh 120 ekor MASTER jantan atau 120 ekor MASTER betina. Tahapan pengiriman itik ke lokasi RPIK Jawa Barat tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Tahapan pengiriman itik ke peternak inti dan peternak plasma di lokasi RPIK Jawa Barat

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman	Peternak: inti/plasma
Mojomaster jantan			5 Oktober 2021	Inti
1 hari	15	-		
1 minggu	130	-		
2 minggu	57	-		
Jumlah	202			
Alabimaster betina			5 Oktober 2021	Inti
1 hari	-	220		
1 minggu	-	90		
2 minggu	-	45		
Jumlah		355		
MASTER Betina			5 Oktober 2021	Plasma
1 minggu	-	70		Bapak Rusjono
2 minggu	-	50		
Jumlah		120		
MASTER Jantan			5 Oktober 2021	Plasma
1 minggu	62	-		Bapak Suteri
2 minggu	58	-		
Jumlah	120			
Alabimaster betina			19 Oktober 2021	Inti
1 hari	-	220		
1 minggu	-	200		
Jumlah		420		
MASTER Betina			19 Oktober 2021	Plasma
1 hari	-	20		(Bapak Kasani)
1 minggu	-	50		
2 minggu	-	50		
Jumlah		120		
MASTER Jantan			19 Oktober 2021	Plasma
1 minggu	60	-		(Bapak Alif)
2 minggu	60	-		

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman	Peternak: inti/plasma
Jumlah	120			
Alabimaster			03-Nov-21	Inti
1 hari	-	45		
1 minggu	-	180		
Jumlah		225		
MASTER Betina			03-Nov-21	Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Wahid)
1 minggu	-	40		
Jumlah		120		
MASTER Jantan			3-Nov-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Sutomo)
2 minggu	40	-		
Jumlah	120			
MASTER Betina			16-Nov-21	Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Sunarto)
1 minggu	-	40		
Jumlah		120		
MASTER Jantan			16-Nov-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Ratam)
2 minggu	40	-		
Jumlah	120			
MASTER Betina			01-Dec-21	Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Asep)
1 minggu	-	40		
Jumlah		120		
MASTER Jantan			01-Dec-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Sudarya)
2 minggu	40	-		
Jumlah	120			

Berdasarkan Tabel 5 tampak bahwa pengiriman itik *parent stock* dilakukan dalam 5 tahap yaitu setiap 2 minggu, mulai tanggal 5 Oktober 2021 dan berakhir pada tanggal 1 Desember 2021. Hal ini menyebabkan umur itik di tingkat petani inti menjadi bervariasi antara 1-4 minggu. Hal ini menyebabkan kendala dan kesulitan pemeliharaan di tingkat peternak, terutama kandang *brooder* yang harus tersedia relatif banyak. Untuk mengatasinya, peternak inti membuat kandang *brooder* lebih banyak dan model bervariasi. Namun itik di peternak

plasma relative seragam umurnya, karena jumlah ternak yang dikirim relative sedikit yaitu 120 ekor. Rekap pengiriman itik *parent stock* ke peternak inti di lokasi kegiatan RPIK Jawa Barat tercantum pada Tabel 6, sedangkan rekap pengiriman itik *Final Stock* ke peternak plasma di lokasi kegiatan RPIK Jawa Barat tercantum pada Tabel 7.

Tabel 6. Rekap pengiriman itik Parent Stock ke peternak inti di lokasi kegiatan RPIK Jawa Barat

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman
Mojomaster jantan			5 Oktober 2021
1 hari	15		
1 minggu	130		
2 minggu	57		
Alabimaster betina			5 Oktober 2021
1 hari		220	
1 minggu		90	
2 minggu		45	
Alabimaster betina			19 Oktober 2021
1 hari		220	
1 minggu		200	
Alabimaster betina			03-Nov-21
1 hari		45	
1 minggu		180	
Jumlah	202	1000	

Tabel 7. Rekap pengiriman itik Final Stock ke peternak plasma di lokasi kegiatan RPIK Jawa Barat

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman	Peternak: inti/plasma
MASTER Betina			5 Oktober 2021	Plasma
1 minggu		70		(Bapak Rusjono)
2 minggu		50		
MASTER Jantan			5 Oktober 2021	Plasma
1 minggu	62			(Bapak Suteri)
2 minggu	58			
MASTER Betina			19 Oktober 2021	Plasma
1 hari		20		(Bapak Kasani)
1 minggu		50		
2 minggu		50		
MASTER Jantan			19 Oktober 2021	Plasma
1 minggu	60			(Bapak Alif)
2 minggu	60			
MASTER Betina			03-Nov-21	Plasma
1 hari		80		(Bapak Wahid)
1 minggu		40		
MASTER Jantan			03-Nov-21	Plasma
1 minggu	80			(Bapak Sutomo)

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman	Peternak: inti/plasma
2 minggu	40			
MASTER Betina			16-Nov-21	Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Ratam)
1 minggu	-	40		
MASTER Jantan			16-Nov-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Sunarto)
2 minggu	40	-		
MASTER Betina			01-Dec-21	Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Asep)
1 minggu	-	40		
MASTER Jantan			01-Dec-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Sudarya)
2 minggu	40	-		
Jumlah	600	600		

Itik Master betina dipelihara di lokasi kandang peternak inti, karena dikhawatirkan digembalakan apabila disimpan di rumah peternak plasma. Oleh karena itu, jumlah itik yang ada di lokasi peternak inti menjadi 1.800 ekor terdiri dari *Parent Stock* 1.200 ekor (200 ekor Mojomaster jantan dan 1.000 ekor Alabimaster betina) dan *Final Stock* sebanyak 600 ekor (Master jantan 120 ekor dan Master betina 480 ekor). Populasi itik *Final Stock* (Master betina) yang ada di lokasi peternak inti tercantum pada Tabel 8.

Tabel 8. Populasi itik Final Stock (itik Master jantan dan betina) yang ada di lokasi peternak inti

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman 5 Oktober 2021	Peternak: inti/plasma Plasma
Master Betina				
1 minggu		70		(Bapak Rusjono)
2 minggu		50		
Master Betina			19 Oktober 2021	Plasma
1 hari		20		(Bapak Kasani)
1 minggu		50		
2 minggu		50		
Master Betina			03-Nov-21	Plasma
1 hari		80		(Bapak Wahid)
1 minggu		40		
Master Jantan			16-Nov-21	Plasma
1 minggu	80	-		(Bapak Sunarto)
2 minggu	40	-		
Master Betina			01-Dec-21	Plasma

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman 5 Oktober 2021	Peternak: inti/plasma Plasma
1 hari	-	80		(Bapak Asep)
1 minggu	-	40		
Jumlah	120	480		

Selain itu, peternak inti telah membeli DOD ke Balitnak dengan tujuan untuk memenuhi kapasitas kandang yang ada, sehingga populasinya bertambah banyak. Populasi tambahan DOD yang dibeli oleh peternak inti tercantum pada Tabel 9. Berdasarkan Tabel 6, 7, 8 dan 9 maka total jumlah itik yang ada di peternak inti adalah sebanyak 2.682 terdiri dari 802 ekor jantan dan 1.880 ekor betina.

Tabel 9. Populasi tambahan DOD yang dibeli oleh peternak inti

Galur itik/ umur	Jumlah jantan	Jumlah betina	Tanggal pengiriman	Peternak: inti/plasma
Master Jantan			08-Dec-21	Inti
1 hari	140	-		
Alabio Betina			08-Dec-21	Inti
1 hari	-	110		
Jumlah	140	110		
Mojosari Jantan			29-Dec-21	Inti
1 hari	50	-		
Alabio Betina			29-Dec-21	Inti
1 hari	-	80		
Alabio Jantan			29-Dec-21	Inti
1 hari	80			
Master Jantan			29-Dec-21	Inti
1 hari	210			
MASTER Betina			29-Dec-21	Inti
1 hari		210		
Jumlah	340	290		
Total per jenis kelamin	802	1880		
Total ternak itik	2682			

Dokumentasi pengiriman dan pemeliharaan itik di peternak inti tercantum pada Gambar 24. Sedangkan pemeliharaan itik di peternak plasma tercantum pada Gambar 25.

Gambar 24. Pengiriman dan pemeliharaan itik di peternak inti

Gambar 25. Pengiriman dan pemeliharaan itik di peternak plasma

4.7. Pengumpulan data

Maksud dan tujuan pengumpulan data adalah untuk evaluasi keberhasilan peternak dalam memelihara itik. Catatan data meliputi bobot badan itik periode *starter* umur DOD-2 bulan, periode *grower* umur 2-5 bulan dan produksi telur yang dicatat setiap hari. Penimbangan dilakukan oleh peternak dibantu oleh teknisi Balitnak ketika pengiriman itik. Itik-itik yang ditimbang adalah sampling dari setiap petak sebanyak 10 ekor. Data yang terkumpul, kemudian direkap berdasarkan umur, jenis kelamin dan galur ternak. Hasil penimbangan bobot badan itik di peternak inti tercantum pada Tabel 10.

Berdasarkan Tabel 10 tampak bahwa pertumbuhan itik di peternak inti relative normal untuk semua galur. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata boobt badan itik yang sudah mencapai 1 kg pada umur 2 bulan sebagai akhir periode *starter*. Sedangkan pada umur 12 minggu atau 3 bulan yaitu periode pertengahan *grower*, bobot itik betina sudah mencapai 1,4 kg, baik itik Alabimaster maupun itik MASTER. Sementara itik Mojomaster jantan, pada umur yang sama, bobot badannya sudah mencapai 1,5 kg. Bobot badan itik yang diintroduksi ke lapangan tersebut hampir sama dengan bobot badan itik yang dipelihara di Balitnak. Susanti

(2020) menyatakan bahwa rata-rata bobot badan itik betina umur 2 bulan sekitar 0,9 – 1,1 kg/ekor dan itik jantan rata-rata 1,0 – 1,2 kg/ekor. Sedangkan bobot badan pada umur 5 bulan, itik betina sekitar 1,4 – 1,5 kg/ekor dan itik jantan sekitar 1,5 – 1,6 kg/ekor.

Tabel 26. Rerata, standar deviasi dan koefisienvariasi bobot badan itik di peternak inti

Umur	Alabimaster betina		Master betina		Mojomaster jantan	
	Rerata ± std (g)	KV (%)	Rerata ± std (g)	KV (%)	Rerata ± std (g)	KV (%)
DOD (1 hr)	-	-	40,81 ± 7,38	12,91	-	-
3 hari	59,00 ± 7,38	12,51	-	-	-	-
1 minggu	84,00 ± 8,76	10,42	83,80 ± 11,79	14,07	-	-
2 minggu	120,85 ± 19,89	16,46	120,00 ± 23,80	19,84	143,00 ± 21,63	15,12
3 minggu	265,15 ± 50,98	19,23	190,00 ± 10,00	5,26	-	-
4 minggu	430,00 ± 48,30	11,23	326,00 ± 38,31	11,75	-	-
5 minggu	620,85 ± 104,61	16,85	445,00 ± 55,03	12,37	-	-
6 minggu	745,00 ± 49,72	6,67	586,10 ± 85,46	14,58	-	-
7 minggu	1033,55 ± 131,74	12,75	826,35 ± 120,24	14,55	885,00 ± 113,16	12,79
8 minggu	1105,70 ± 102,04	9,23	999,50 ± 151,32	15,14	1196,10 ± 181,41	15,17
10 minggu	1191,30 ± 119,75	10,05	1190,35 ± 99,48	8,36	1432,40 ± 114,14	7,97
12 minggu	1461,16 ± 113,02	7,74	1460,79 ± 112,14	7,68	1567,00 ± 118,15	7,54

Data produksi telur belum diperoleh, karena itik belum memasuki periode bertelur, ketika kegiatan ini berakhir. Namun, komunikasi dengan peternak tetap dilkukan melalui media telekomunikasi. Diperkirakan itik akan mulai bertelur pada bulan Februari-Maret 2022, mulai menghasilkan telur tetas sekitar bulan Juni-Juli 2022 dan mulai menghasilkan DOD MASTER sekitar bulan Agustus 2022.

Selain bobot badan, data yang dicatat adalah mortalitas (kematian itik) setiap bulan. Catatan mulai bulan Oktober sebagai awal pengiriman ternak dan berakhir pada Desember sebagai akhir kegiatan. Catatan mortalitas itik tersebut tercantum pada Tabel 11.

Tabel 27. Mortalitas itik selama bulan Oktober, November dan Desember 2021 di peternak inti

Bulan	Jumlah mati (ekor)	Jumlah itik (ekor)	Jumlah mati (%)
Oktober	140	1.217	11,50
November	146	1.542	9,47
Desember	41	1.912	2,14
Total itik mati selama 3 bulan	**327**	**2.052**	**15,93**
Total populasi = 2.052			
Mojomaster =202			
Alabimaster=1.000			
Master betina=600			
Beli sendiri Alabimaster betina=110			
Beli sendiri Master jantan=140			

Berdasarkan Tabel 11 tampak bahwa kematian relative tinggi, terutama pada Bulan Oktober 2021 sebagai awal pengiriman ternak. Hal ini mungkin disebabkan oleh

ketidakpahaman peternak dalam menangani itik dengan umur yang bervariasi. Namun pada Bulan November dan Desember 2021, kematian relative rendah dibandingkan dengan Bulan Oktober 2021. Hal ini mungkin peternak sudah memahami dan lebih siap menangani itik-itik yang diintroduksi dengan umur yang berbeda. Total kematian itik sebesar 15,93% termasuk kategori tinggi, karena kisaran kematian normal sekitar 5% selama pemeliharaan fase pertumbuhan *starter* sampai *grower*. Dokumentasi penimbangan itik dan itik-itik yang mati di peternak inti tercantum pada Gambar 26.

Gambar 26. Penimbangan itik dan itik-itik yang mati di peternak inti

4.8. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi kegiatan RPIK Jawa Barat telah dilakukan sebanyak dua kali. Pertama dilaksanakan oleh Kepala Puslitbangnak dengan Prof. Ismeth Inounu sebagai Penanggung Jawab RPIK tingkat Puslitbangnak pada tanggal 20-22 Oktober 2021. Monev dilaksanakan dengan kunjungan ke lokus kegiatan yaitu Kelompok Peternak Berokan Jaya di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Hasil Monev diperoleh kemajuan kegiatan sebagai berikut:

1. Ketua kelompok adalah Bapak H. Munjaki yang juga sebagai peternak inti dalam kegiatan RPIK Jawa Barat, sedangkan peternak plasma adalah anggota kelompok sebanyak 10 orang.
2. Itik yang diintroduksi kepada peternak inti adalah *Parent Stock* (PS) yaitu itik Mojomaster-1 Agrinak jantan sebanyak 200 ekor dan itik Alabimaster-1 Agrinak betina sebanyak 1.000 ekor, sehingga produk dari peternak inti adalah DOD **MASTER,** sedangkan untuk peternak

plasma akan diintroduksi itik **MASTER** sehingga produk yang dihasilkan adalah telur konsumsi.

3. Untuk sementara, karena peternak inti belum berproduksi, DOD MASTER yang diintroduksi kepada peternak plasma berasal dari Balitnak sebanyak 1.200 ekor terdiri dari 600 ekor DOD MASTER betina dan 600 ekor DOD MASTER jantan yang akan diberikan kepada 10 orang peternak plasma sehingga masing-masing akan menerima 120 ekor.
4. Di lokasi peternak inti sedang dilakukan renovasi kandang untuk itik periode *grower-layer* yang sudah mencapai 95% dan pembangunan gudang pakan yang sudah mencapai 85%, sehingga akan selesai pada akhir Oktober 2021.
5. Hingga saat kunjungan kerja, itik yang sudah terkirim ke lokasi RPIK Jawa Barat sebanyak 1.457 ekor dari 2.400 ekor yang direncanakan. Dokumentasi Monitoring dan Evaluasi yang pertama oleh Kepala Puslitbangnak tercantum pada Gambar 27.

Gambar 27. Monitoring dan Evaluasi yang pertama oleh Kepala Puslitbangnak

Monitoring dan Evaluasi yang kedua dilakukan oleh Tim Puslitbangnak secara virtual dan kunjungan lapang. Monev secara virtual diselenggarakan pada tanggal 9 November 2021, sedangkan kunjungan lapang dilaksanakan pada tanggal 25-27 November 2021. Tim Monev Puslitbangnak terdiri dari Dr. Bess Tiesnamurti, M.Sc., Drh. Rini Damayanti, M.Sc., Dr. Wisri Puastuti, S.Pt, M.Si dan Parto, S.Pt. Monev lapang dimaksudkan untuk mengkonfirmasi secara langsung kondisi di lapang dari hasil monev secara virtual, sekaligus menambah informasi-informasi pendukung lainnya yang belum dapat ditangkap melalui monev virtual sebelumnya. Informasi yang diperoleh dari monev lapang diharapkan dapat melengkapi hasil monev virtual sehingga diperoleh laporan monev RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal (Komoditas Itik) di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat secara komprehensif dalam ruang lingkup capaian, permasalahan, serta upaya yang seyogyanya dilakukan sehingga pencapaian kegiatan dapat dicapai sesuai target pada tahun 2021.

Hasil diskusi Tim Monev Puslitbangnak dengan Kepala Dinas dan Kabid Pembibitan Dinas PKH Kabupaten Indramayu bahwa:

1. Manfaat secara umum pembentukan peternak inti penghasil DOD itik Alabimaster petelur rumpun baru (bertelur mulai 4 bulan, lebih cepat dibanding rumpun itik lokal yang bertelur umur 6 bulan) diharapkan akan memperoleh suplai DOD berkelanjutan. Itik Alabimaster dengan tampilan yang berbeda (paruh dan kaki kuning) dinilai lebih menarik, akan mudah dikembangkan.
2. Pembangunan alsin pabrik pakan diharapkan mampu membuat pakan konsentrat berbasis bahan lokal (tepung ikan, ikan rucah, dedak, rumput laut, nasi aking) untuk mendapatkan konsentrat dengan harga terjangkau dan dapat memenuhi kebutuhan anggota kelompok atau dijual ke luar kelompok. Apabila harga konsentrat dapat dijangkau oleh peternak itik nomaden, maka diharapkan mereka akan mengandangkan ituknya (pemeliharaan intensif).
3. Keberlanjutan kegiatan ini: Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan akan mendampingi dan mengalokasikan anggaran guna membeli DOD sebanyak 6.000 ekor untuk disebarkan ke peternak itik petelur dan pedaging.

Secara umum, kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal (Komoditas Itik) di Kab. Indramayu, Jawa Barat berjalan dengan baik. Monev pada kegiatan Pengembangan Itik Agrinak dan Formulasi Pakan Berbasis Sumber daya Lokal diperoleh hasil sebagai berikut:

1. Distribusi bibit itik petelur (umur berbeda) telah dilakukan di inti dan menunggu produksi telur di bulan Februari 2022, kematian 15% (akibat stress pada saat transportasi dan infeksi bakteri Hemofilus sp/penyakit Snot)
2. Penetasan akan mulai dilakukan pada bulan April 2022
3. Pemda melalui program distribusi/penyebaran akan membeli 6000 ekor itik dara di TA 2022. Untuk memenuhi permintaan Pemda, peternak inti sudah menambah itik 500 ekor dengan membeli sendiri.
4. Kebutuhan pakan dipenuhi dari sumber pakan local: dedak padi halus, nasi aking, kulit kerang dan konsentrat komersial.
5. Distribusi itik pedaging Mojo Master (@125 ekor) dan pakan untuk 4 peternak plasma:
   - Peternak Suteri: itik mati 20 ekor, akan menjual itiknya (umur 21 hari bobot sekitar 1 kg) dan ingin membeli DOD untuk dapat dibesarkan.
   - Peternak Sutomo: itik mati 6 ekor; umur 21 hari, kandang temporary di dekat sawah, menunggu kandang permanen yang sedang dibangun.

Berdasarkan hasil monev lapang terdapat saran-saran untuk kegiatan pengembangan Itik MASTER mendukung Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat sebagai berikut:

1. Mengingat kegiatan akan selesai pada TA 2021, perlu dibicarakan untuk pemberian pakan setelah bulan Desember.

   Tanggapan: Apabila program RPIK sudah berakhir, maka pakan akan disediakan dan dikelola oleh Kelompok Berokan Jaya, terutama oleh peternak inti.
2. Membuat sarana biosecurity.

   Tanggapan: Peternak inti akan segera menyediakan sarana biosekuriti dengan langkah awal membuat pagar pembatas antara kandang dan gudang pakan, serta membatasi akses jalan kedua tempat tersebut.
3. Perlu dipertimbangkan *replacement* stock setelah itik berumur 18 bulan.

   Tanggapan: peternak inti akan membeli DOD *parent stock* atau *grand parent stock* ke Balitnak.
4. Perlu diperhatikan agar peternak yang sudah menjual itik potong dapat meneruskan pembesaran itik pedaging dengan biaya pribadi atau kelompok.

   Tanggapan: peternak plasma yang sudah menjual itik MASTER jantan sebagai itik potong, telah memelihara kembali DOD MASTER jantan melalui pembelian ke Balitnak.
5. Perlu perhatikan kondisi ternak dan keamanan mengingat lokasi kandang berjarak cukup jauh dari rumah peternak.

   Tanggapan: anggota kelompok melakukan piket di kandang secara bergiliran setiap malam hari.

Dokumentasi Monitoring dan Evaluasi lapang oleh Tim Puslitbangnak tercantum pada Gambar 28.

Gambar 28. Monitoring dan Evaluasi lapang oleh Tim Puslitbangnak

V. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Salah satu kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif di Jawa Barat yaitu pengembangan itik MASTER dengan kemandirian pakan berbasis bahan pakan lokal sudah dilaksanakan dengan lokus kegiatan di Kelompok Berokan Jaya yang beralamat di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat sebagai peternak inti.
2. Pengiriman itik *Parent Stock* Alabimaster-1 Agrinak betina sebanyak 1.000 ekor dan Mojomaster-1 Agrinak jantan sebanyak 200 ekor ke peternak intik (1 orang) dan pengiriman itik MASTER ke peternak plasma (5 plasma petelur dan 5 plasma pedaging) masing-masing sebanyak 120 ekor telah dilakukan dalam upaya membangun sistem pembibitan dan sistem produksi ternak itik petelur MASTER sebagai sarana penyediaan pangan dan peningkatan pendapatan petani/peternak.
3. Pembangunan pabrik pakan mini untuk menyediakan pakan itik periode *starter, grower* dan *layer* dengan sumber daya lokal sehingga harganya relatif murah sudah dilakukan dengan tahapan kegiatan membangun gudang pakan, pengiriman alsintan, survei dan analisa proksimat bahan-bahan pakan lokal, menyusun formulasi pakan menggunakan aplikasi komputer WUFFDA dan menyediakan bahan-bahan pakan sesuai dengan formulasi yang disusun.

4. Bimbingan Teknis kepada penyuluh dan peternak telah dilakukan agar segera terwujud tujuan kegiatan yaitu beroperasinya dan termanfaatkan peralatan pengolah pakan secara optimal sehingga kelompok dapat menyediakan pakan sesuai kebutuhan ternaknya dengan memanfaatkan bahan pakan lokal.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[FSIN] Food Security Information Network. 2020. Global report on Food Crises-joint analysis for better decisions. https://www.fsinplatform.org (14 Juli 2020).

Akhadiarto S. 2015. Prospek Pembuatan Pakan Ayam dari Bahan Baku Lokal (Contoh Kasus Gorontalo). JSTI. 17(1):7-15.

Amanta F, Aprilianti I. 2020. Indonesian Food Trade Policy during Covid-19 (Policy Brief No. 1). Jakarta (Indonesia): Center for Indonesian Policy Studies.

Azis FA, Liman, Widodo Y. 2014. potensi limbah padi sebagai pakan sapi bali di desa sukoharjo II kecamatan sukoharjo kabupaten pringsewu. Jurnal Ilmiah Peternakan terpadu. Vo.2(1):26-32. Bandar Lampung (Indonesia):: Universitas Lampung.

Basundoro AF, Sulaeman FH. 2020. Meninjau pengembangan Food Estate sebagai strategi ketahanan nasional pada era pandemi Covid-19. Jurnal Kajian Lemhannas Republik Indonesia. 8(2):28- 42.

[BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu. 2021. Kabupaten Indramayu Dalam Angka 2021. Indramayu (Indonesia): Badan Pusat Statistik.

[BPS] Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. 2021. Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2021. Bandung (Indonesia): Badan Pusat Statistik.

[Dijen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2020. Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan 2020. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Ketaren PP, Prasetyo LH. 2002. Pengaruh pemberian pakan terbatas terhadap produktivitas itik silang Mojosari X Alabio (MA): 1. Masa bertelur fase pertama umur 20- 43 minggu. JITV (7): 38-45.

Menkominfo. 2019. Dominasi Sektor Pertanian, Jumlah Orang Bekerja Naik 2,50 Juta. Website Resmi Kementerian Komunikasi dan Informatika RI. Diakses 9 Agustus 2020 dari https://kominfo.go.id/content/detail/22584/dominasi-sektor-pertanian-jumlah-orang-bekerja-naik-250-juta/0/berita.

[Kementan] Kementerian Pertanian RI. 2015a. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 360/kpts/pk.040/6/2015 tentang Pelepasan Galur Itik Alabimaster-1 Agrinak. Jakarta (Indonesia): Kementerian Pertanian.

[Kementan] Kementerian Pertanian RI. 2015b. Keputusan menteri pertanian republik Indonesia nomor 361/kpts/pk.040/6/2015 tentang pelepasan galur itik mojomaster-1 agrinak. Jakarta (Indonesia): Kementerian Pertanian.

Purnamasari, Elly, Bambang IG, Andi NA. 2006. Potensi dan Pemanfaatan Bahan Baku Produk Tepung Ikan. Jurnal EPP. 3(2):1-7.

Sinurat AP. 1999. Penggunaan Bahan Pakan Lokal dalam Pembuatan Ransum Ayam Buras. Wartazoa. 9(1): 2-21.

Susanti T. 2020. Analisis Pertumbuhan Itik Alabimaster-1 Agrinak dan Mojomaster-1 Agrinak Selama 3 Generasi Menggunakan Model Gompertz. Dalam: Kostaman T, Praharani L, editor. ”Teknologi Inovatif Peternakan dan Veteriner Menuju Industri Peternakan Maju, Mandiri, dan Modern di Era *New Normal*”. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 26-27 Oktober 2020. Jakarta (Indonesia): IAARD Press.

Sutrisna R. 2011. Penggunaan beberapa tingkat serat kesar dalam ransum itik jantan sedang bertumbuh. J Penelitian Pertanian Terapan.11(3):112-118.

Tangendjaja B, Yusdja Y, Ilham N. 2003. Analisis ekonomi permintaan jagung untuk pakan. Dalam: Ekonomi Jagung Indonesia. Kasryno F, Pasandaran E, Fagi AM, Eds. Jakarta (Indonesia): Badan Litbang Pertanian.

Tangendjaja B. 2007. Inovasi Teknologi Pakan Menuju Kemandirian Usaha Ternak Unggas. Wartazoa. 17(1):12-20.

Wahju J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Yogyakarta (Indonesia): Gajah Mada University Press.

Wibawa AAP, Wirawan IW, Partama IBG. 2015. Peningkatan Nilai Nutrisi Dedak Padi Sebagai Pakan Itik Melalui Biofermentasi dengan Khamir. Majalah Ilmiah Peternakan. 18(1):11-16.

Riset Pengembangan Program Vaksinasi Avian Influenza Inovasi Balitbangtan pada Peternakan Itik

Risa Indriani, Triana Susanti, Maryono, NLP Indi Dharmayanti, Diana Nurjanah, Rini Damayanti, Agus Wiyono, Harimurti Nuradji

[1]Balai Besar Penelitian Veteriner**Error! Bookmark not defined.**
e-mail: risain52@yahoo.com

Ringkasan

Itik atau *Anas platyrhynchos* merupakan sumber daya genetik ternak Indonesia yang perlu dijaga dan dipelihara kelestariannya sehingga dapat memberikan manfaat akan kebutuhan protein hewan dan dalam peningkatan kesejahteraan, dan kemakmuran rakyat Indonesia, upaya meningkatkan pendapatan, dan kesejahteraan masyarakat khususnya masyarakat miksin di pedesaan dapat dilakukan melalui pembangunan sub sektor peternakan. Dimana sub sektor peternakan memiliki peranan penting dalam perekenomian Indonesia, baik dalam penyerapan tenanga kerja, penyediaan bahan baku industri, serta menekan jumlah penduduk miskin di Indonesia. Oleh karena itu, untuk meningkatkan pembangunan sub sektor peternakan, perlu didukung dengan sistem pemeliharaan ternak yang sehat dan produktif. Agar hewan ternak tersebut dapat berproduksi dengan sehat dan optimal. Itik menjadi hewan unggas yang memiliki potensi besar dalam menghasilkan telur dan daging. Usaha ternak itik memiliki prospek yang baik, untuk dikembangkan karena memiliki nilai jual yang tinggi, dan banyak diminati oleh masyarakat. Oleh karena itu, untuk menjamin kesehatan ternak itik agar dapat berproduksi dengan sehat dan optimal, maka penerapan teknologi inovatif sangat dibutuhkan. Penyakit avian influenza yang disebabkan virus AI subtipe H5N1 telah menjadi endemis di Indonesia, dapat menginfeksi itik dan menyebabkan kematian pada itik. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Besar Penelitian Veteriner telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang diharapkan mampu mendukung terwujudnya sasaran strategis pembangunan pertanian. Teknologi tersebut diantaranya adalah vaksin inaktif bivalen AI subtipe H5N1 Clade 2.1.3 dan 2.3.2 untuk memberikan kekebalan pada itik dan pencegahan kematian serta penurunan produksi pada itik. Kegiatan ini memberikan penerapan program vaksinasi inaktive bivalen AI subtipe H5N1 pada itik di Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. Tujuan kegiatan ini adalah melakukan kegiatan hilirisasi inovasi teknologi BB Litvet dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit pada ternak itik agar dapat meningkatkan produktivitas hasil ternak itik di masyarakat Kabupaten Indramayu.

Kata Kunci: Itik, Vaksin AI H5N1, Program vaksinasi, Peningkatan produktivitas

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Itik atau *Anas platyrhynchos* merupakan unggas air dan ada banyak jenis itik lokal Indonesia yang mempunyai sebaran asli geografis berdasarkan daerahnya. Badan litbang Pertanian mengembangkan jenis itik dan disebarkan di kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat. Itik merupakan sumber daya genetik ternak Indonesia yang perlu dijaga dan dipelihara kelestariannya sehingga dapat memberikan manfaat akan kebutuhan protein hewan dan peningkatan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat Indonesia.

Penyakit avian influenza yang disebabkan virus AI subtipe H5N1 Clade 2.1.3 telah bersirkulasi lebih dari sepuluh tahun sejak diidentifikasi pada tahun 2003 (Dharmayanti et al. 2004; Wiyono et al. 2004). Virus AI subtipe H5N1 telah menjadi endemis di Indonesia (Sedyaningsih et al. 2007). *Highly Pathogenic Avian Influenza* (HPAI) subtipe H5N1 *clade* 2.3.2. untuk pertama kalinya terdeteksi pada itik dalam peternakan di propinsi Jawa Tengah

pada tahun (Wibawa et al. 2012). Virus HPAI subtipe H5N1 *clade* 2.3.2.1 saat ini tidak hanya menyebabkan kematian pada itik, akan tetapi juga menginfeksi ayam baik petelur maupun broiler di lapangan.

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balai Besar Penelitian Veteriner (BBLitvet) telah menghasilkan berbagai inovasi teknologi yang diharapkan mampu mendukung terwujudnya sasaran strategis pembangunan pertanian. Teknologi tersebut diantaranya adalah vaksin inaktif bivalen AI subtipe H5N1 Clade 2.1.3 dan 2.3.2 (Dharmayanti & Indriani 2015), untuk pencegahan kematian dan penurunan produksi telur pada unggas. Balai Besar Penelitian Veteriner mempunyai peran dalam mengembangkan vaksin yang efektif guna menjaga hewan (unggas) termasuk Itik tetap sehat agar memberikan produk yang optimal dalam memenuhi kebutuhan protein hewani. Vaksin yang tepat dan disesuaikan dengan virus yang bersirkulasi diharapkan dapat mengendalikan penyebaran virus avian influenza, dengan memberikan perlindungan unggas dari penyakit avain influenza serta mencegah kerugian ekonomi yang ditimbulkan.

Berdasarkan kondisi di lapangan saat ini mayoritas para peternak masih menggunakan sistem semi-intensif (gembala) dalam memelihara itik. Hal tersebut mengakibatkan produksi telur itik tidak menentu dan tidak terjamin kualitasnya, karena bergantung pada ketersediaan pakan di sumber-sumber pakan. Pemeliharaan ternak itik semi-intensif adalah pemeliharaan ternak itik dengan cara gabungan gembala dan terkurung (Yuwono 2012). Perbedaan dari sistem pemeliharaan intensif dan semi intensif adalah tempat pemeliharaan dan pemenuhan kebutuhan pakan itik (Suharno 2002). Sistem pemeliharaan yang paling baik untuk meningkatkan produktifitas dan kesehatan ternak itik adalah sistem pemeliharaan dengan cara intensif, akan tetapi sistem pemeliharaan intensif jarang diterapkan karena memerlukan biaya dan tenaga kerja yang cukup tinggi.

Biosekuriti merupakan upaya utama dalam mencegah terjadinya suatu infeksi penyakit pada ternak itik. Penerapan *biosecurity* dalam peternakan itik memiliki keuntungan karena dapat mencegah terjadinya suatu *outbreak* penyakit dan mengendalikan penyakit. Prinsip biosekuriti mencakup tiga hal utama yang harus diterapkan oleh peternak, yaitu isolasi ternak dari berbagai hal yang dapat menimbulkan kerugian, pengendalian lalu lintas ternak untuk mencegah masuknya bahan patogen ke lingkungan peternakan, dan sanitasi-desinfeksi area peternakan.

1.2. Dasar Pertimbangan

Upaya meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat, khususnya masyarakat miskin di pedesaan, dapat dilakukan melalui pembangunan sub sektor peternakan. Di mana sub sektor peternakan memiliki peranan penting dalam perekenomian

Indonesia baik dalam penyerapan tenanga kerja, penyediaan bahan baku industri, serta menekan jumlah penduduk miskin di Indonesia. Dalam rangka meningkatkan pembangunan peternakan, perlu didukung dengan sistem pemeliharaan ternak yang sehat dan produktif, khususnya ternak unggas. Di mana unggas menjadi salah satu komoditi dalam melengkapi pola asupan gizi. Selain ayam, itik menjadi hewan unggas yang memiliki potensi besar dalam menghasilkan telur dan daging. Usaha ternak itik memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena memiliki nilai jual yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat. Oleh karena itu, untuk menjamin kesehatan ternak itik agar dapat berproduksi dengan sehat dan optimal, maka penerapan teknologi inovatif sangat dibutuhkan

Penyakit avian influenza yang disebabkan virus AI subtipe H5N1 Clade 2.1.3 telah bersirkulasi lebih dari sepuluh tahun sejak diidentifikasi pada tahun 2003 (Dharmayanti et al. 2004; Wiyono et al. 2004). Virus AI/H5N1 di Indonesia telah menjadi endemis di Indonesia (Sedyaningsih et al. 2007) *Highly Pathogenic Avian Influenza* (HPAI) subtipe H5N1 clade 2.3.2. untuk pertama kalinya terdeteksi pada itik (Wibawan et al. 2012). Virus AI subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 saat ini menyebabkan kematian pada itik. Program vaksinasi yang diaplikasikan dengan baik pada itik dapat memberikan kekebalan itik dan mencegah itik terhadap infeksi virus AI subtipe H5N1 dilapang. Hasil inovasi Badan Litbang Pertanian yaitu vaksin inaktive bivalen AI subtipe H5N1 clade 2.3.2 dan 2.1.3 diharapkan dapat dimanfaatkan peternak rakyat khusunya itik yang berada di kabupaten Indramayu, provionsi Jawa Barat, sehingga itik dapat bertahan dari paparan infeksi virus AI subtipe H5N1.

1.3. Tujuan

Tujuan kegiatan ini, melakukan upaya peningkatan kesehatan ternak itik melalui penerapan aplikasi program vaksinasi inaktive bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 yang merupakan hasil inovasi Badan Litbang Pertanian dan bioskuriti pada area peternakan itik, agar terjadi peningkatan produktifitas hasil ternak itik di kabupaten Indramayu, provinsi Jawa Barat

1.4. Keluaran yang diharapkan

Teknologi vaksinasi inaktif bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 pada itik.

Berkembangnya pemeliharaan ternak itik yang sehat dengan mengadopsi inovasi teknologi yang dikembangkan oleh Balitbangtan (BBLitvet) melalui program vaksinasi inactive AI dan bioskuriti, dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat peternak itik di Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan yang dirancang

Manfaat

Kegiatan pemeliharaan ternak itik dengan menggunakan inovasi teknologi Balitbangtan (BB Litvet) berupa program vaksinasi yang efektive sehingga mampu memberikan kekebakan yang baik pada itik terhadap penyakit Avian Influenza yang disebabkan oleh virus Avian Influenza subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2, sehingga diharapkan dapat menghasilkan itik yang sehat dan mampu meningkatkan jumlah produksi.

Dampak

Kegiatan hilirisasi inovasi teknologi Balitbangtan (BBlitvet) dalam pemeliharaan ternak itik yang efektif dan efisien akan menghasilkan ternak itik yang sehat, sehingga itik akan mampu berproduksi dengan jumlah yang banyak dan berkelanjutan. Hal tersebut akan berdampak pada tingkat pendapatan masyarakat dan secara otomatis dapat meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Inovasi Teknologi Balitbangtan/BBlitvet

Balai Besar Penelitian Veteriner merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian dengan tugas melaksanakan kegiatan penelitian di bidang veteriner guna menghasilkan inovasi teknologi yang mendukung program strategis Kementerian Pertanian di sektor peternakan dalam aspek kesehatan hewan dan masyarakat veteriner. Oleh karena itu, program penelitian veteriner di BB Litvet disusun dengan mengacu kepada program Kementerian Pertanian tahun 2015-2019 yang memiliki target pembangunan pertanian dalam mewujudkan kedaulatan pangan melalui percepatan peningkatan produksi dan diversifikasi; peningkatan nilai tambah dan daya saing produk pangan dan pertanian; peningkatan ketersediaan bahan baku bioindustri dan bioenergi; serta peningkatan pendapatan dan kesejahteraan petani.

Balai Besar Penenlitian Veteriner telah menghasilkan berbagai macam teknologi inovatif baik berupa vaksin, formulasi, dll., yang dapat membantu menjaga, memelihara dan memproduksi hewan ternak pada umumnya, dan ternak itik pada khususnya, agar tetap sehat dan produktif. Adapun beberapa inovasi teknolgi veteriner salah satunya yaitu, Vaksin Inaktif Bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 clade 2.3.2 dan 2.1.3. asal Indonesia untuk pencegahan dan pengendalian penyakit Avian Influenza di Indonesia. Virus AI A/muscovy duck/Banten/BR7/2013 dan A/Chicken/West Java/Pwt-Wij/2006 telah dikarakterisasi dan diidentifikasi sebagai virus subtipe H5N1 clade 2.3.2 dan 2.1.3. Formulasi vaksin inaktive

Avian Influenza subtipe H5N1 clade 2.3.2 dan 2.1.3 yang mengandung masa antigen A/muscovy duck/Banten/BR7/2013 subtipe H5N1 dan A/chicken/West Java-PWT Wij /200, secara berurutan adalah 128 HAU dan 128 HAU per dosis. Vaksin Inaktive Bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 merupakan vaksin inaktive dengan formulasi menggunakan adjuvant ISA 70VG Montanide ™ dengan perbandingan ratio water to oil 30:70 (30% gabungan antigen vaksin dalam phosphate buffer saline (PBS) dan 70% adjuvant) (Dharmayanti dan Indrianai, 2015). Penggunan vaksin bila, digunaka dengan benar, dapat mencegah hewan dari penyakit dan kematian, serta meningkatan daya tahan hewan terhadap infeksi. Program vaksinasi yang teratur dapat mengurangi replikasi virus, dan tumpahan virus serta dapat memutus rantai penularn virus dilapang. Vaksin telah terbukti mampu melindungi unggas (ayam, angsa, dan bebek) dari paparan virus lapang yang dapat mengakibatkan klinis penyakit, kematian dan mengurangi replikasi virus di lapangan (Swayne 2009). Vaksinasi telah dianggap sebagai pendekatan yang efektif untuk pengendalian infeksi virus Avian Influenza, disamping tindakan bioskuriti pada peternakan di Indonesia.

2.2. Ternak Itik

Itik adalah salah satu ternak uggas yang berpotensi untuk memenuhi kebutuhan sumber protein hewani pada makanan manusia dan banyak diminati oleh masyarakat. Selain itu, itik memiliki nilai jual yang tinggi karena menghasilkan dua jenis produk yaitu daging dan telur, sehingga berperan sebagai sumber perekonomian khususnya di pedesaan. Hal tersebut dapat menjadi komoditas penting bagi para perternak di pedesaan untuk meningkatkan sumber pendapatannya. Namun demikian bila ditinjau dari segi populasi itik, produksi dan pemasaran telur itik, ternyata bahwa perkembangan peternakan itik di Indonesia secara umum sangat lambat dibanding jenis unggas lainnya. Hal ini, mungkin disebabkan karena sebagian besar sistem pemeliharaan yang ada masih bersifat tradisional dan sangat erat kaitannya dengan persawahan, sedangkan kondisi sawah kita semakin intensif baik dari segi penanganannya maupun dari segi penggunaan bahan kimia (Setioko 1997).

2.3. Kesehatan Hewan

Salah satu upaya untuk meningkatkan produktivitas peternakan adalah dengan melakukan pemeliharaan itik yang sehat. Terdapat berbagai macam penyakit yang rentan ditemukan pada itik, yaitu penyakti Duck Cholera, Salmonellosis, Botulismus, Avian Influenza (AI), dan penyakit Cacing. Hal tersebut disebabkan oleh virus, bakteri, kekurangan unsur gizi, dan parasite (cacing, protozoa, dan kutu). Sejak akhir tahun 2012, ditemukan banyaknya kasus kematian pada itik dengan mortalitas tinggi di 11 provinsi yang ada di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh virus flu burung atau *Avian Influenza*, kejadian tersebut sangat

massif dan penyebarannya pun sangat cepat, (sumber: kompas.com). Penyakit ini cukup mengkhawatirkan karena dapat menyebabkan mortalitas atau kematian dan kerugian yang cukup besar bagi para peternak itik. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah penyebaran virus penyakit dan kematian pada itik yaitu dengan memelihara itik yang sehat. Di mana itik harus diberikan vaksinasi dan rutin dilakukan pemeriksaan kesehatan.

2.4. Tindakan *Biosecurity*

Peraturan Pemerintah no.47 tahun 2014 tentang Pengendalian dan Penanggulangan Penyakit Hewan, pada Pasal 27 menyatakan bahwa biosecurity dilakukan dengan menerapkan tiga prinsip, yaitu isolasi, sanitasi dan pengendalian lalu lintas. Dalam pelaksanaannya antara lain dengan cara pemisahan sementara hewan baru dari hewan lama, hewan sakit dari hewan sehat, pembersihan dan desinfeksi, pembatasan lalu lintas orang, dan pemeriksaan rutin tahunan status kesehatan ternak. Biosecurity merupakan metode yang terbaik, efektif dan efisien dalam rangka pencegahan penyakit, disamping pengebalan dan upaya pembugaran hewan. Program biosecurity ini dibuat untuk menghalangi agar penyakit atau agen penyakit tidak masuk ke peternakan dan menyebabkan penyakit. Tatalaksana *biosecurity* pada lingkungan pembibitan ungas harus diatur sedemikian rupa sehingga posisi sarana prasarana perbibitan ayam disusun berurutan mulai dari zona merah-kuning-hijau. Tingginya mutu kesehatan ayam ditentukan oleh penerapan biosekuriti. Semakin banyak celah yang memungkinkan masuknya bibit penyakit sehingga terjadi penularan penyakit maka mutu kesehatan hewan semakin rendah. Menerapkan disinfeksi dan sanitasi pada tindakan *biosecurity* sangat penting karena merupakan tindakan pencegaham yang dilakukan untuk membunuh atau membersihkan agen penyebab penyakit di lingkungan peternakan, yaitu pada kandang, peralatan kandang, peralatan yang dipakai pekerja, alat transportasi yang digunakan di lingkungan peternakan, serta orang yang berada di lingkungan peternakan. Konsep disinfeksi paling sederhana yang dapat diterapkan untuk peternakan rakyat, yaitu dengan selalu membersihkan kandang, peralatan dan lingkungan kandang secara rutin dengan disinfektan seperti deterjen atau sabun yang mudah diperoleh serta memastikan kandang selalu dalam kondisi kering.

III. Metodologi/Prosedur

3.1. Pendekatan/Kerangka pemikiran

Penelitian ini merupakan penelitian lapang terbatas terhadap efektifitas vaksin inaktif bivalen Avian Influenza *subtype* H5N1 yang mengandung *clade* 2.1.3 dan 2.3.2 hasil inovasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementrian Pertanian pada itik Mojomaster, Alabimaster dan Hibrida Master di dalam peternakan intensif atau dikandangkan di lokasi

kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Dan itik lokal Indramayu dilokasi kecamatan Anjatan, Kabupaten Indramayu, sebagai pembanding.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Kegiatan di lapangan

- Melakukan vaksinasi itik dengan vaksin inaktif bivalen Avian Influenza subtipe
- H5N1 (clade 2.1.3 dan 2.3.2).
- Pengambilan serum darah itik sampel pre vaksinasi dan pasca vaksinasi
- Pengambilan sampel swab kloaka itik pasca vaksinasi
- Memberikan bimbingan teknis pada peternak terhadap bioskuriti dan penyakit itik.

Kegiatan Laboratorium

- Melakukan uji serologi hemaglutinasi inhibisi Avian Influenza subtipe H5N1
- Melakukan uji isolasi terhadap kemungkinan adanya paparan virus Avian Infleunza yang dapat mengindkasikan efektifitas vaksin inaktif bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 (clade 2.1.3 dan 2.3.2).
- Mengidentifikasi kemungkinan adanya virus lapang secara serologi dan RT-PCR.
- Melakukan Analisa hasil data uji yang diperoleh
- Membuat laporan hasil kegiatan penelitian

3.3. Bahan dan Metode pelaksanaan kegiatan

3.3.1. Lokasi Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan pada peternakan Itik di kelompok Baroka Jaya, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Dan peternak itik kecamatan Anjatan, Kabupaten Indramayu, Propinsi Jawa Barat.

3.3.2. Pelaksanaan kegiatan di lapangan

Kegiatan dilaksanakan melalui sosialisasi melalui bimbingan teknis dan penyebaran *leaflet* pada peternak itik, melakukan monitoring, dan evaluasi di lokasi kegiatan. Selain itu juga ditunjang dengan kegiatan laboratorium untuk pemeriksaan kesehatan hewan bila diperlukan.

3.3.3. Pelaksanaan kegiatan di laboratorium

Pengujian sampel-sampel serum itik asal lapang dan analisa hasuil uji. Melakukan isolasi sampel itik yang diduga sakit, dan melakukan uji identifikasi sampel itik diduga sakit dengan uji PCR.

3.3.4. Vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2

Vaksin inaktif bivalen AI H5N1 dipersiapkan dari virus HPAI A/Muscovy/Banten/BR7/2013 clade 2.3.2 (diisolasi dan dikarakterisasi pada penelitian ini) dan A/Chicken/West Java/Pwt-Wij/2006 clade 2.1.3 (Dharmayanti et al. 2011) menggunakan telur ayam *spesific pathogenic free* (SPF) tertunas umur 9-11 hari. Kedua virus diinaktifasi dengan β-propiolacton (1:3000) dan diformulasi dengan *ratio water to oil* 30:70 yaitu, 30% virus vaksin dalam *phosphate buffer saline* (PBS) dan 70% adjuvant ISA 71VG Montanide™. Massa antigen di dalam vaksin AI bivalen mengandung 256 HAU (128 HAU antigen A/Muscovy Duck/Banten/BR7/2013 clade 2.3.2 dan 128 HAU A/Chicken/West Java/2006 clade 2.1.3) per dosis.

3.3.5. Uji efikasi vaksin inatif bivalen Avian Influenza subtype H5N1 (clade 2.1.3 dan 2.3.2)

Formula vaksin inaktif bivalen AI subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 yang disisipkan diuji efikasi pada itik dilapang.

3.3.6. Program Vaksinasi inaktif bivalen Avian Influenza subtype H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 pada Itik di lapang

Program vaksinasi itik diberikan pertama pada itik umur ≥ 2 minggu, kemudian vaksinasi ke 2 pada itik umur 10-12 minggu, dan vaksinasi ke tiga pada itik umur 20-22 minggu (sebelum bertelur) pada sejumlah itik di kabupaten Indramayu , Provinsi Jawa barat.

3.3.7. Pengambilan Sampel Serum Itik

Serum darah itik dikoleksi secara rendom pada saat pre dan pasca vaksinasi pertama, pasca vaksinasi kedua dan pasca vaksinasi ketiga. Selanjutnya serum sampel itik di uji hemaglutinasi inhibisi terhadap Avian Influenza subtipe H5N1, Clade 2.1.3 dan 2.3.2 untuk melihat efektifitas vaksin dan kekebalan itik terhadap AI subtipe H5N1.

3.3.8. Pengambilan Sampel Swab, Organ dan lingkungan peternakan

Pengambilan sampel swab, organ dan lingkungan dikoleksi bila terjadi adanya kasus penyakit pada itik di daerah Indramayu. Selanjutnya di uji isolasi pada telur tertunas ayam specific pathogenic free (SPF) umur 9-11 hari dan identifikasi dengan uji PCR.

3.3.9. Analisa Data

Data serologi disampaikan dengan *geometric mean titer* (GMT) dan GMT prevaksinasi dan pasca vaksinasi dianalisa dengan T-test

VI. Hasil Kegiatan

A. Hasil Kunjungan Lapangan

Survei *baseline* ke Peternakan Itik di kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu, pengarahan kegiatan survei baseline peternak itik di pandu oleh staf Dinas Peternakan dan kesehatan Hewan (gambar 1.), selanjutkan interview questioner baseline ke peternak itik untuk mendapatkan data baseline dipandu Bersama penyuluh di kecamatan.

Gambar 1. Kordinasi survei *baseline* di kantor Peternakan dan Kesehatan Hewan kabupaten Indramayu

Kegiatan audiensi bersama staf Bupati Kabupaten Indramayu dalam hal ini diwakili oleh Sekda 2 dan sekda 3 (gambar 2), untuk mengarahakan kelanjutan kegiatan penelitian RPIK yang akan dilakukan di kecamatan Sliyeg, dengan harapan itik master Mojosari dan Alabio sebagai itik Hibrida master (merupakan itik petelur) akan dikembangkan, dengan menggunakan pakan bahan local dapat berkembang dengan baik, sehingga dapat meningkatkan ekonomi peternak itik khusus nya di kabupaten Indramayu.

Gambar 2. Audensi bersama Staf Bupati Kab. Indramayu

Selanjutnya kegiatan bimbingan teknis kepada peternak itik tentang pedoman bioskuriti dan penyakit itik menjadi bekal peternak dalam beternak itik, agar itik sehat dan dapat berproduksi dengan optimal. Kegiatan bimbingan teknis bertempat di pendopo Kantor Bupati Indramayu (gambar 3).

Gambar 3. Bimbingan teknis untuk bioskuriti dan penyakit pada itik

Kegiatan penyerahan 40 paket bahan pendukung bioskuriti dan kesehatan hewan terdiri dari; disampaikan di dalam table 1, melalui Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indamayu kepada peternak itik dan kelompok peternak itik. Peternak itik penerima paket bahan pendukung bioskuriti dan kesehatan hewan, disampaikan di dalam lampiran 2.

Tabel 1. Bahan bioskuriti dan vitamin di dalam satu paket

No	Bahan penunjang Kesehatan Ternak Itik	Volume
1	Vitamin Brogesat	
	Vitamin asam amino, untuk DOD hingga umur 2 minggu	1 kg
2	Vitamin Caprivit untuk itik produksi telur	1 kg
3	Glutacap Disinfektan	1 liter
4	Alat semprot (*sprayer*)	1 × 8 liter
5	Sepatu *boot*	1 pasang
6	Masker	1 box
7	*Glove*	1 box

Sejanutnya kunjungan ke lokasi peternak itik Barokan Jaya yang merupakan kelompok peternak itik penerima bibit itik Master Mojosari dan itik Alabio sebagai itik parent stock / bibit induk dan itik Hibrida master sebagai itik petelur yaitu; 1 peternak parent stock dan 5 peternak itik hibrida master. Kelompok peternak itik Barokan Jaya mempunyai struktur kepengurusan, disampaikan di dalam gambar 4. Kelompok ternak itik Barokan Jaya merupakan tipe insentif (dikandangkan).

Gambar 4. Struktur kepengurusan kelompok itik Barokan Jaya

Kunjungan pada peternakan itik (bapak Warya) yang berlokasi diluar Kecamatan Sliyeg yaitu; Desa Slamdarma, Kecamatan Anjatan, Kabupaten Indramayu, merupakan peternak pemelihara itik lokal Indramayu, hal ini sebagai pembanding untuk vaksinasi inaktif bivalen Avian Influenza subtipe H5N1 *clade* 2.1.3 dan 2.3.2. Ternak itik bapak Warya merupakan semi insentif, di mana itik pada umur DOD hingga 8 minggu dikandangkan, sedangkan umur >8 minggu digembalakan (diangon), hal ini dilakukan untuk mengurangi biaya pakan hingga itik berproduksi.

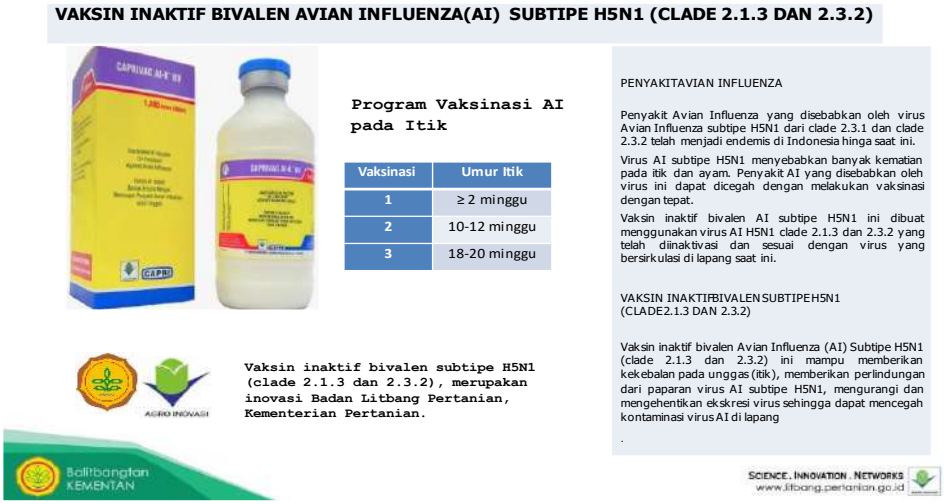
Gambar 5. Vaksinasi dan pengambilan sampel darah serta *swab* kloaka di peternakan itik milik bapak Warya

Aplikasi program vaksinasi inaktif bivalen Avian Influenza subtipe, H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2, diberikan pada umur 1-2 minggu, kemudian dilakukan booster vaksin pada itik umur 10 – 12 minggu, dan padat di ulang booster pada itik umur 18-20 minggu menjenga bertelur, Namun pada kelompok itik Barokan Jaya, sejulah 2400 ekor itik yang mendapat vaksinasi, pemberian vaksinasi pertama pada itik dilakukan secara bertahap, hal ini mengingat umur itik yang berbeda saat pengiriman, dengan jedah waktu 2 minggu disebabkan jumlah produksi DOD dari grand paren bertahap. Dan vaksinasi pertama pada umur 1-2 minggu, kemudian

vaksinasi booster /ulangan pada 4 minggu pasca vaksinasi (umur itik 8 minggu), hal ini mengingat waktu kegiatan penelitian yang begitu singkat. Pada peternakan itik bapak Warya, vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 diberikan pada umur 2 minggu untuk vaksinasi pertama, dan umur 4 minggu untuk vaksinasi booster/ulang, mengingat itik pada kelompok ini akan di angon pada umur >8 minggu.

Gambar 6. Vaksinasi, pemgambilan darah dan swab kloka itik pada kelompok ternak Barokan Jaya

Profil vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2, disampaikan di dalam gambar 7.

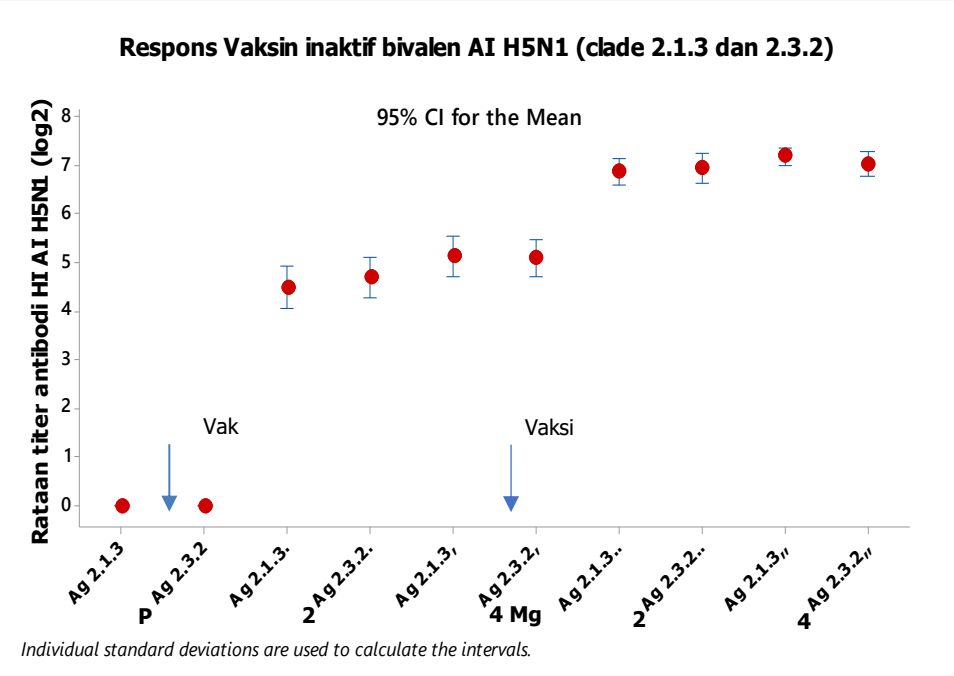


Gambar 7. Profil Vaksin inaktif bivalen AI H5N1 calde 2.1.3 dan 2.3.2

B. Hasil Laboratorium

Hasil uji serologi hemaglutinasi inhibisi (HI) AI dari serum itik pre vaksinasi dan pasca vaksinasi baik vaksinasi pertama, maupun vaksinasi booster disampaikan di dalam gambar 8 dan gambar 9. Hasil uji serologi HI AI Kelompok ternak itik Barokan jaya, disampaikan di dalam gambar 8, yaitu; titer antibodi terhadap AI H5N1 dengan antigen H5N1 clade 2.1.3 dan antigen AI H5N1 clade2.3.2 pada saat pre vaksinasi adalah negative (0 log2). Selanjutnya pada 2 minggu pasca (umur itik 4 minggu) menunjukan titer antibodi AI H5N1 mulai meningkat

yaitu; rerata 4,5 log2 dengan coefisen interval (CI) 4,07 – 4,92) terhadap clade 2.1.3 dan 4,72 log2 dengan CI 4,30 – 5,13 terhadap clade 2.3.2., kemudian pada saat 4 minggu pasca vaksinasi pertama (umur itik 6 minggu) titer antibodi meningkat, rerata 5,14 log2 dengan CI 4,72 – 5,55 terhadap antigen AI H5N1 clade 2.1.3, dan 5,1 log2 dengan CI 4,72 - 5,47 terhadap antigen AI H5N1 clade 2,3,2. Setelah itik mendapt vaksinasi booster vaksin inaktif bivalen AI H5N1, rerata titer antibodi meningkat yaitu; 6,88 log2 dengan CI 6,61 - 7,14 terhadap clade 2.1.3 dan 6,94 log2 dengan CI 6,63 – 7,24 terhadap clade 2.3.2, pada umur itik 8 minggu (2 minggu pasca vaksinasi booster).

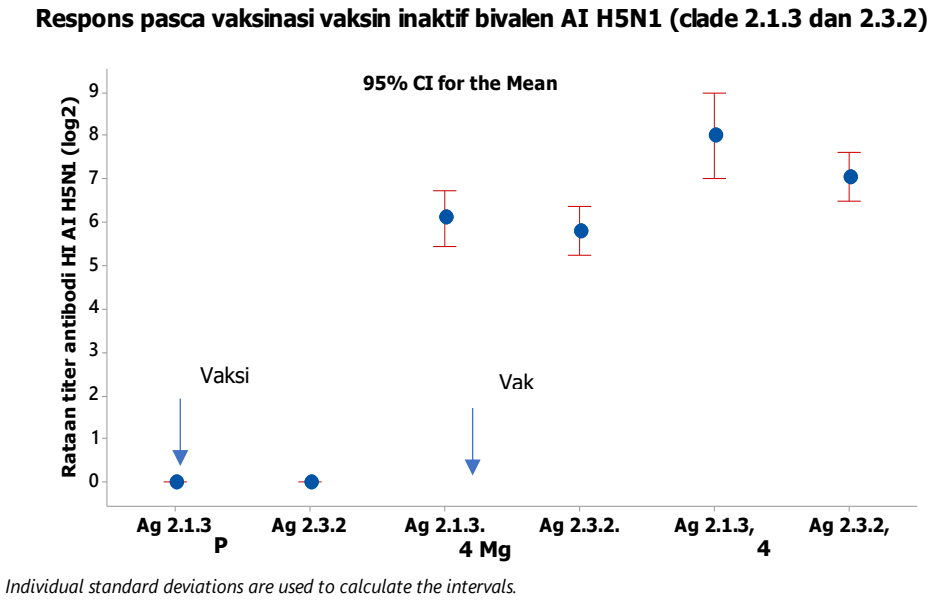


Gambar 8. Respons titer antibodi itik divaksinasi vaksin AI bivalen H5N1 (clade 2.1.3 dan 2.3.2) kelompok Barokan Jaya.

Pada saat 4 minggu pasca vaksinasi booster (umur itik 10 minggu), rerata titer antibodi meningkat hingga 7,2 log2 dengan CI 7,01 – 7,36 terhadap antigen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 7,04 dengan CI 6,79 – 7,28 terhadap antigen clade 2.3.2. Hasil analisa titer antibodi itik pasca 4 minggu vaksinasi dengan vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 berbeda nyata (significant) $p<0.05$ terhadap titer antibodi pre vaksinasi.

Hasil respons pasca vaksinasi vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2, pada kelompok ternak itik milik Warya disampaikan di dalam gambar 9, titer antibodi pre vaksinasi menunjukan negative (0 log2). Selanjutnya pada 4 minggu pasca vaksinasi (umur itik 6 minggu) rerata titer antibodi AI H5N1 meningkat tajam yaitu; 6,1 log2 dengan CI 5,45 – 6,74 terhadap antigen clade 2.1.3 dan 5,8 log2 dengan CI 5,24-6,39. Setelah kelompok itik mendapat vaksinasi ulang (booster) dengan vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2, pada 4 minggu pasca vaksinasi *booster* (umur itik 10 minggu) rerata titer antibodi meningkat menjadi 8 log2 dengan CI 7,00 – 8,99 terhadap antigen clade 2.1.3 dan 7,05 log2

dengan CI 6,47 – 7,62 terhadap antigen clade 2.3.2. Hasil analisa titer antibodi itik pasca 4 minggu vaksinasi pertama dengan vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 berbeda nyata (significant) p<0.05 terhadap titer antibodi pre vaksinasi.



Gambar 9. Respons titer antibodi itik divaksinasi vaksin AI bivalen H5N1 (clade 2.1.3 dan 2.3.2) milik peternak itik Warya.

Studi respons pasca vaksinasi vaksin inaktif bivalen AI H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 pada itik dilapang terbatas, dari dua lokasi peternakan yang berbeda menunjukan, respons titer antibodi yang cukup baik setelah 4 minggu pasca vaksinasi, dengan rerata 5,14 log2 (CI 4,72 – 5,55) terhadap antigen clade 2.1.3, dan 5,1 log2 (CI 4,72 - 5,47) terhadap antigen clade 2,3,2 pada kelompok itik barokan jaya dan pada itik peternak Warya 6,1 log2 (CI 5,45 – 6,74) terhadap antigen clade 2.1.3 dan 5,8 log2 (CI 5,24-6,39) terhadap antigen clade 2.3.2, juga mampu memberikan proteksi pada itik dari kemungkinan adanya paparan virus AI lapang, hal ini didukung dengan hasil isolasi sampel swab kloaka yang menunjukan negative virus (table 1), baik pada itik kelompok barokan jaya maupun itik peternak Warya. Respons pasca vaksinasi booster menunjukan titer antibodi meningkat dengan baik, yaitu 7,2 log2 (CI 7,01 – 7,36) terhadap antigen clade 2.1.3 dan 7,04 (CI 6,79 – 7,28) terhadap antigen clade 2.3.2 pada itik peternakan barokan jaya, dan itik peternak warya 8 log2 (CI 7,00 – 8,99) terhadap antigen clade 2.1.3 dan 7,05 log2 (CI 6,47 – 7,62) terhadap antigen clade 2.3.2, sehingga memberikan proteksi pada itik dari paparan virus AI lapang, hal ini yang didukung dari hasil isolasi swab kloaka yang menunjukan negative virus (table 1) baik itik kelompok barokan jaya maupun itik peternak Warya.

Tabel 2. Hasil isolasi virus sampel swab kloaka itik

Nama peternak itik	Waktu koleksi *swab* kloaka itik	Jumlah sampel *swab* uji kloaka itik	Hasil isolasi virus pada allantois TAT SPF umur 10 hari
Kelompok Barokan Jaya	4 minggu pasca vaksinasi pertama (umur itik 6 minggu)	80	0/80 *
Kelompok Barokan jaya	4 minggu pasca vaksinasi booster (umur itik 10 minggu)	80	0/80
Warya	4 minggu pasca vaksinasi pertama	20	0/20
Warya	4 minggu pasca vaksinasi booster	20	0/20

* = jumlah positif / jumlah swab sampel uji; TAT SPF = telur ayam tertunas *specific pathogenic free*

Hasil uji sampel lingkungan yang berasal dari lokasi disekitar peternakan di Kecamatan Sliyeg disampaikan di dalam table 2. Satu sampel swab kloaka dari itik umur 3 minggu milik peternak Darkim menujukkan positif isolasi virus Newcastle Disease (ND) dengan titer hemaglutinasi (HAU) 320 dan titer hemaglutinasi (HI) terhadap ND adalah 717, sedangkan *swab* kloaka yang lain dan sampel air lingkungan negatif isolasi virus. Hasil isolasi virus ND ini menunjukan adanya sirkulasi virus ND disekitar wilayah peternakan tersebut. Virus ND yang bersifat tidak patogen dan tidak menimbukan klinis pada itik, namun itik yang terinfeki virus ND dengan gejala sub klinis dapat berdampak pencemaran lingkungan dan menginfeksi ayam disekitar peternakan tersebut, sehingga menyebabkan penyakit dan kematian ayam, hal ini dapat dihindari dengan melakukan disinfektan atau tinadakan bioskuriti pada lingkungan peternakan, agar unggak (ayam dan itik) tidak terinfeksi virus ND.

Tabel 3. Hasil isolasi sampel *swab* itik dan air di lingkungan Kecamatan Slyeg Kabupaten Indramayu

		Hasil titer HI (Hemaglutinasi Inhibisi)				
No	Asal sampel/ Isolat	Titer HA	ND	AI H5	AI H9	EDS
1	*Swab* kloaka itik milik Darkim Desa Mekargading, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu	*Positive titer* HA 320	*Positive* HI ND *titer* 717	*Negative*	*Negative*	*Negative*
2	*Swab* kloaka itik milik Sartono Desa Mekargading, Kecamatan Sliyeg , Kabupaten Indramayu	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*
3	Sampel air lingkungan 1 Desa Mekargading, Kecamatan Sliyeg	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*

	, Kabupaten Indramayu					
4	Sampel air lingkungan 2 Desa Mekargading, Kecamatan Sliyeg , Kabupaten Indramayu	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*
5	Sampel air lingkungan 3 Desa Mekargading, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*	*Negative*

HA = hemaglitunasi

V. KESIMPULAN

Hasil uji efektifitas vaksin inaktif bivalen subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 yang merupakan inovasi Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian pada kelompok itik di dua lokasi kecamatan Sliyeg dan kecamatan Anjatan, kabupaten Indramayu, menunjukan respons pasca vaksinasi inaktif bivalen subtipe H5N1 clade 2.1.3 dan 2.3.2 4 minggu vaksinasi (umur itik 6 minggu) cukup baik dengan rerata titer antibodi AI H5N1 5-6 log2, sementara 4 minggu pasca vaksinasi booster (umur itik 10 minggu) rerata titer antibodi AI baik yaitu; 7-8 log2, dan mampu memberikan proteksi terhadap adanya paparan virus AI H5N1 yang bersirkulasi di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

Budiraharjo K. 2009. Analisis Profitabilitass Pengembangan Usaha Ternak Itik di Kecamatan Pagerbarang Kabupaten Tegal. Mediagro. 5(2):12-19.

Petheram RJ, Thahar A. 1983. Duck Egg Production System in West Java. Agricultural System. 10:75-86.

Rasyaf M. 1993. Beternak Itik Komersial. Yogyakarta (Indonesia): Kanisius.

Sari O, Priyono B, Utami NR. 2012. Suhu, kelembapan, serta produksi telur itik pada kandang tipe litter dan slat. Unnes 1 Life Sci. 1 (2) ISSN 2252-6277.

Setioko AR. 1997. Prospek dan Kendala Peternak Itik Gembala di Indonesia. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner. Bogor (Indonesia): Puslitbangnak. p. 254 – 261

Suharno, Bambang, Toni S. 2002. Beternak Itik Petelur di Kandang Baterai. Jakarta (Indonesia): Penebar Swadaya.

Yuwono DM. 2012. Budi daya Ternak Itik Petelur. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.

Indriani R, Dharmayanti NLPI, Adjid RMA. 2011. Tingkat proteksi beberapa vaksin avian influenza unggas terhadap infeksi virus isolat lapang A/chicken/West Java/Smi-Pat/2006 dan A/chicken/WestJava/Smi- Mae/2008 pada kondisi laboratorium. JITV. 16:158-166.

Indriani R, Dharmayanti NLPI, Adjid RMA. 2014. Efikasi Penerapan Vaksin AI H5N1 clade 2.1.3 yang beredar di Indonesia pada itik Mojosari terhadap virus tantang AI H5N1 clade 2.3.2. JITV. 19:59-66.

Indriani R, Dharmayanti NLPI. 2014. Prototipe virus A/Duck/Sukoharjo/Bbvw-1428-9/2012 sebagai kandidat vaksin AI subtipe H5N1 clade 2.3.2 pada itik lokal. JITV. 19:152-158.

Indriani R, Dharmayanti NLPI. 2015. Tingkat Perlindungan Vaksin AI H5N1 Clade 2.1.3 komersial terhadap virus AI H5N1 clade 2.3.2 asal itik pada ayam SPF pada kondisi laboratorium. JITV. 20: 64 - 70.

Dharmayanti NLPI, Risa Indriani. 2015. Efikasi Vaksin Inaktif Bivalen Avian Influenza Virus Subtipe H5N1 (Clade 2.1.3. dan Clade 2.3.2) di Indonesia. Jurnal Biologi Indonesia . 11(2):169-176

Swayne DE. 2009. Avian influenza vaccines and therapies for poultry. Comparative Immunology, Microbiology Infectious Diseases. 32(4):351–63.

Amplifikasi Teknologi Siap Terap Kit ELISA Aflatoksin pada Pakan Itik

Romsyah Maryam, Sunarno, Prima Mei Widiyanti, Yessy Anastasia,
Rachmat Firmansyah, Dalilah, Anik Zumrotul Khairiyah

Balai Besar Penelitian Veteriner
rmaryam@indo.net.id

Ringkasan

Aflatoksin adalah kelompok mikotoksin yang dihasilkan oleh kapang toksigenik antara lain *Aspergillus flavus* dan *Aspergillus parasiticus*. Kedua jenis kapang tersebut umumnya ditemukan di daerah beriklim tropis dan mengkontaminasi produk pertanian yang digunakan sebagai bahan pakan, termasuk pakan ternak itik.

Kontaminasi aflatoksin pada pakan masih menjadi kendala bagi pengembangan peternakan itik di Indonesia, karena itik merupakan komoditas yang paling rentan terhadap aflatoksin. Efek yang ditimbulkan oleh adanya aflatoksin antara lain hepatotoksisitas, karsinogenisitas, mutagenisitas, dan imunosupresif. Gejala yang muncul berupa kanker hati, penurunan laju pertumbuhan, efisiensi pakan, penurunan produksi telur dan daya tetas, serta penurunan kekebalan tubuh terhadap penyakit infeksius bahkan kematian. Selain itu, aflatoksin pada pakan juga menimbulkan adanya residu pada produk ternak sehingga dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi konsumen. Guna mencegah timbulnya penyakit yang disebabkan oleh aflatoksin (aflatoksikosis), Badan Standardisasi Nasional (BSN) menentukan batas maksimun aflatoksin dalam pakan itik sebesar 20 ppb untuk pakan itik petelur dan 25 ppb untuk pakan itik pedaging. Untuk mengetahui bahwa pakan yang digunakan tidak melebihi ketentuan tersebut dibutuhkan alat deteksi cepat di antaranya enyme linked-immunosorbent assay (ELISA). Tujuan dari peneltian ini adalah mewujudkan kemandirian pakan melalui pemanfaatan teknologi kit ELISA aflatoksin dalam rangka mendukung pengembangan peternakan itik di Indonesia. Pada kegiatan ini telah dilakukan uji homogenitas dan stabilitas, serta pengujian sampel pakan/bahan pakan itik yang dikoleksi dari peternak dan poultry shop (saprotan) di Kabupaten Indramayu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kit ELISA Aflatoksin yang dikembangkan homogen dan stabil selama 6 bulan pada suhu penyimpanan 4-8°C. Kit tersebut juga memiliki kesesuaian yang cukup baik dengan kit ELISA komersial (R2 = 0,8313). Aplikasi kit ELISA untuk mendeteksi aflatoksin B1 (AFB1) dalam sampel pakan/bahan pakan ternak itik (n=56) menunjukkan bahwa aflatoksin terdeteksi pada semua sampel dan sebanyak 39,3% melebihi batas maksimum residu (BMR) untuk pakan itik petelur yaitu 20 ppb (BSN, 2017). Konsentrasi aflatoksin tertinggi ditemukan pakan campur, yaitu 52,2 ppb dan nasi aking 46,2 ppb. Dengan terdeteksinya aflatoksin pada semua bahan pakan itik, peternak perlu memperhitungkan komposisi saat melakukan formulasi pakan. Melalui penelitian ini diharapkan teknologi yang telah dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh peternak, Dinas, dan pihak lain yang berkepentingan sehingga akan memberikan dampak bagi penyediaan pangan hewani yang aman, serta peningkatan pendapatan peternak itik di Indonesia.

Kata Kunci: Kit ELISA, Aflatoksin, Pakan, Itik

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Aflatoksin merupakan kelompok mikotoksin paling berbahaya yang dihasilkan oleh kapang *Aspergillus* sp., antara lain *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* dan *Aspergillus nomius*. Spesies kapang tersebut seringkali mencemari produk pertanian seperti kacang-kacangan, jagung, dan serealia yang digunakan sebagai bahan pangan dan pakan. Keberadaan aflatoksin pada produk pertanian tidak hanya berdampak terhadap perekonomian, tetapi juga menimbulkan masalah kesehatan pada manusia dan hewan.

Aflatoksin bersifat karsinogenik yang diklasifikasikan sebagai senyawa karsinogen group 1 oleh *International Agency for Research on Cancer* (IARC 2002). Selain itu, aflatoksin juga

bersifat hepatotoksik, genotoksik, mutagenik, teratogenik, dan imunotoksik (Bryden 2007; Brase et al. 2009; Marin et al. 2013; Wu et al. 2014; Benkerroum 2019). Paparan AFB_1 pada hewan maupun manusia dapat menyebabkan penyakit yang disebut aflatoksikosis. Paparan aflatoksin umumnya terjadi melalui konsumsi pakan atau pangan, kontak melalui kulit dan inhalasi (Reddy & Raghavender 2007).

Iklim tropis di Indonesia sangat mendukung pertumbuhan kapang penghasil aflatoksin, sehingga kontaminasi aflatoksin sulit untuk dihindari. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kontaminasi aflatoksin pada produk pertanian di Indonesia cukup memprihatinkan. Menurut data survei yang dilakukan Biomin tahun 2019, cemaran aflatoksin pada produk pertanian di Asia Tenggara termasuk Indonesia mencapai 81%. Cemaran aflatoksin pada pakan dan produk ternak unggas, telah banyak dilaporkan (Widiastuti 1999; Maryam et al. 2003; Bahri et al. 2005; Rachmawati 2005; Widiastuti 2014).

Itik merupakan ternak unggas yang paling sensitif terhadap aflatoksin. Aflatoksikosis pada itik menyebabkan terhambatnya pertumbuhan, penurunan berat badan, dehidrasi, gangguan penceranaan, bulu kasar, kelumpuhan dan ataksia, sianosis, gemetar, kebutaan dan penurunan produksi telur (Mondal et al. 2018). Hasil surveilen yang dilakukan Sumantri et al. (2017) menunjukkan prevalensi cemaran aflatoksin yang sangat tinggi (100%) pada pakan itik Alabio di Kalimantan Selatan dengan konsentrasi melebihi ketentuan SNI, yaitu 25 ppb untuk pakan itik pedaging (BSN 2018) dan 20 ppb untuk pakan itik petelur (BSN 2017). Prevalensi residu aflatoksin yang tinggi juga ditemukan pada produk ternak itik antara lain pada sampel hati, daging dan telur. Pada studi berikutnya, Sumantri et al. (2019) juga melaporkan bahwa paparan AFB1 70 ppb menyebabkan penurunan bobot badan itik Alabio sebesar 1,12%.

Mengingat bahaya dan kerugian yang ditimbulkan oleh aflatoksin, beberapa negera telah menentukan batas maksimum residu, termasuk Indonesia. Untuk mengetahui pakan/bahan pakan aman untuk diberikan pada ternak perlu dilakukan monitoring aflatoksin dengan menggunakan metode pengujian yang sensitif, spesifik, cepat, mudah dan ekonomis. Metode deteksi yang umum digunakan untuk kegiatan monitoring di antaranya enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), biosensor, dan imunokromatografi. Penggunaan metode ELISA sangat efisien karena analisisi sampel sejumlah sampel dapat dilakukan secara simultan dalam waktu singkat (30-60 menit). Strip imunokromatografi merupakan pengembangan dari teknik *immunoassay* yang praktis dan ekonomis untuk mendeteksi aflatoksin secara cepat dan mudah tanpa membutuhkan alat dan keterampilan khusus.

1.2. Dasar Pertimbangan

Unggas merupakan sumber protein yang digemari masyarakat dan harganya relatif murah dibandingkan dengan sumber protein hewani lainnya. Namun, pengembangan ternak

unggas masih terkendala dengan adanya cemaran aflatoksin pada pakan yang cukup tinggi pada pakan. Keberadaan aflatoksin dalam pakan menyebabkan gangguan produksi dan reproduksi, serta menurunkan kekebalan ternak unggas terhadap penyakit infeksius. Selain itu, keberadaan aflatoksin dalam pakan menimbulkan residu pada produk ternak unggas sehingga tidak memenuhi persyaratan keamanan pangan.

Pemberian pakan berkualitas yang aman dan bebas dari cemaran berperan penting dalam keberhasilan pengembangan usaha peternakan unggas. Untuk mengendalikan dan mencegah dampak negatif dari aflatoksin perlu dilakukan monitoring kualitas pakan secara berkelanjutan. Untuk keperluan monitoring, dibutuhkan perangkat deteksi aflatoksin yang sensitif, spesifik, cepat dan mudah digunakan di lapang, seperti halnya strip imunokromatografi.

Pada penelitian sebelumnya telah dihasilkan strip imunokromatografi untuk mendeteksi aflatoksin dalam pakan ternak sapi berbasis antibodi poliklonal. Teknologi yang sama dapat diterapkan untuk pakan itik dengan cara menetapkan batas deteksi yang sesuai dengan batas maskimum aflatoksin pada pakan itik yaitu 20 ppb untuk pakan itik petelur (BSN 2017) dan 25 ppb untuk pakan itik pedaging (BSN 2018).

1.3. Tujuan

Tujuan dari peneltian ini adalah mewujudkan kemandirian pakan melalui pemanfaatan teknologi kit ELISA aflatoksin dalam rangka mendukung pengembangan peternakan itik di Indonesia.

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Dari kegiatan penelitian ini diharapkan diperoleh keluaran:

- Kit ELISA aflatoksin yang homogen dan stabil
- Data cemaran aflatoksin pada pakan/bahan pakan ternak itik.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak terhadap penyediaan pangan hewani yang aman, peningkatan pendapatan, dan kesejahteraan peternak itik di Indonesia.

II. Tinjauan Pustaka

Aflatoksin adalah metabolit sekunder dari kapang Aspergillus sp, terutama Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus dan Aspergillus nomius. Secara alami terdapat 4 jenis aflatoksin yaitu aflatoksin B1 (AFB1), aflatoksin B2 (AFB2), aflatoksin G1 (AFG1), dan aflatoksin G2 (AFG2). Aflatoksin B1 (AFB1), merupakan jenis aflatoksin yang paling berbahaya dan dikenal

sebagai senyawa karsinogen, yaitu penyebab kanker hati pada manusia dan hewan. International Agency for Research on Cancer mengklasifikasikan AFB1 sebagai senyawa karsinogen group 1. Selain itu, AFB1 juga bersifat mutagenik, teratogenik, dan imunotoksik (IARC, 2002).

Paparan AFB1 pada hewan maupun manusia dapat menyebabkan penyakit (aflatoksikosis) dengan gejala penurunan konsumsi pakan, berat badan, produktivitas, serta kekebalan tubuh. Paparan aflatoksin umumnya terjadi melalui konsumsi pangan atau pakan, kontak melalui kulit dan inhalasi (Reddy & Raghavender, 2007).

Keberadaan AFB1 pada pakan dapat menimbulkan aflatoksikosis akut atau kronis tergantung pada jumlah, spesies, jenis kelamin, umur dan lamanya paparan. Paparan AFB1 pada dosis tinggi dapat menyebabkan aflatoksin akut berupa kematian, sedangkan pada dosis rendah menimbulkan efek kronis berupa kanker hati, gangguan metabolisme protein hingga menyebabkan malnutrisi dan menurunkan kekebalan tubuh terhadap penyakit (Williams et al., 2004; Magnussen & Parsi, 2013; He et al., 2013; Marin et al., 2013).

Secara umum, efek kronis aflatoksin pada ternak menunjukkan gejala penurunan produksi dan produktivitas, serta kekebalan terhadap serangan penyakit infeksius. Pada unggas, keberadaan aflatoksin dalam pakan menyebabkan penurunan daya tetas, laju pertumbuhan, produksi serta kualitas daging dan telur, konversi pakan yang tidak seimbang, serta meningkatkan kepekaan terhadap penyakit dan kematian (Fouad et al., 2019).

Itik merupakan hewan yang paling sensitif terhadap aflatoksin. Mondal et al. (2018) melaporkan terjadinya kematian 8,85% ternak itik di India selama tahun 2011-2016 dengan gejala aflatoksikosis berupa terhambatnya pertumbuhan, penurunan berat badan, dehidrasi, gangguan penceranaan, bulu kasar, kelumpuhan dan ataksia, sianosis, gemetar, kebutaan, serta penurunan produksi telur. Kasus kematian itik tersebut disebabkan oleh kontaminasi aflatoksin pada pakan dengan kisarankonsentrasi 20-30 ppb. Sementara Chang et al. (2016), melaporkan bahwa pemberian ransum mengandung AFB1 pada konsentrasi 80,59 – 81,02 ppb menyebabkan penurunan berat badan dan konsumsi pakan secara signifikan pada itik.

Di Indonesia, surveilen yang dilakukan oleh Sumantri et al. (2017) di Kalimantan Selatan menunjukkan prevalensi cemaran aflatoksin yang sangat tinggi (100%) pada pakan itik Alabio dengan konsentrasi melebihi ketentuan SNI, yaitu 25 ppb untuk pakan itik pedaging (BSN, 2018) dan 20 ppb untuk pakan itik petelur (BSN, 2017). Prevalensi residu aflatoksin yang tinggi juga ditemukan pada hati, daging dan telur itik. Rerata konsentrasi AFB1 pada hati sebesar 7 ppb (n=48) dan AFM1 0,304 ppb (n=48), sedangkan pada daging dan telur itik masing-masing 0,091 ppb (n=42) dan 0,019 ppb (n=38). Sumantri et al. (2019) juga melaporkan bahwa paparan AFB1 70 ppb menyebabkan penurunan bobot badan itik Alabio sebesar 1,12%, tetapi tidak berpengaruh terhadap produksi dan bobot telur.

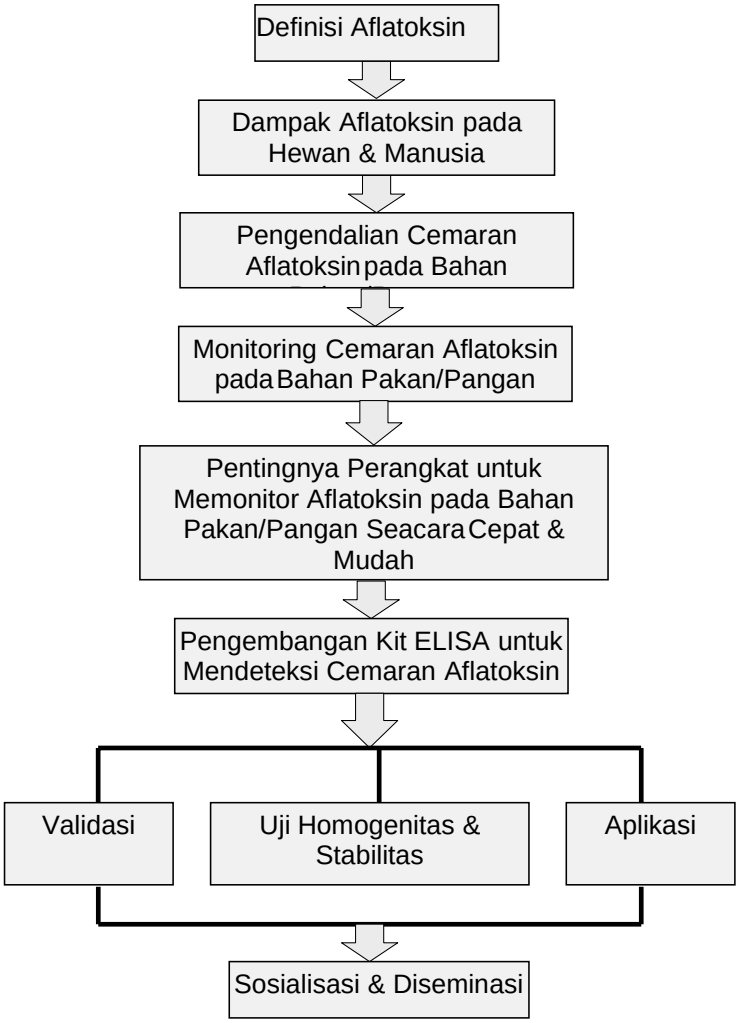
Kontaminasi aflatoksin pada pakan dan pangan asal ternak telah banyak dilaporkan (Widiastuti, 1999; Maryam et al., 2003; Bahri et al., 2005; Rachmawati, 2005; Widiastuti, 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa aflatoksin masuk ke dalam rantai makanan sehingga pada akhirnya menimbulkan berbagai penyakit pada manusia sebagai konsumen (Martindah dan Bahri, 2017). Beberapa penyakit yang secara etiologi terkait erat dengan keberadaan aflatoksin pada bahan pangan adalah kanker hati, hepatitis, dan kwashiorkor (Kuniholm et al., 2008; Ma et al., 2012; Chu et al., 2018; Marchese et al, 2018).

Kejadian aflatoksikosis pada manusia akibat mengkonsumsi bahan pangan yang terkontaminasi aflatoksin dilaporkan terjadi di Kenya, India, Thailand dan Malaysia (CAST, 2003; Reddy dan Raghavender, 2007). Meskipun studi aflatoksin dalam pangan telah banyak publikasikan, namun belum ada studi epidemiologi yang menunjukkan adanya keterkaitan aflatoksin dengan penyakit tersebut di Indonesia.

Sebagai upaya untuk mencegah terjadinya aflatoksikosis pada ternak dan timbulnya residu pada produk ternak, beberapa negara termasuk Indonesia telah menentukan BMR yang didasarkan pada hasil surveilen. Dalam hal ini teknik pengujian yang sensitif, spesifik, cepat, mudah dan ekonomis sangat diperlukan untuk kegiatan surveilen. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) yang merupakan pengembangan dari immunoassay memenuhi kriteria tersebut.

Pada umumnya, kit ELISA untuk mendeteksi aflatoksi terdiri dari pelat berlapis antibodi, pelat pencampur, larutan standar aflatoksin, konjugat enzim, substrat dan larutan penghenti. Seluruh komponen dikumpulkan menjadi perangkat yang merupakan satu kesatuan untuk digunakan dalam mendeteksi aflatoksin.

2.1. Kerangka Teoritis



Gambar 1. Kerangka Teoritis Penelitian

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Kontaminasi aflatoksin pada komoditas pertanian yang digunakan sebagai bahan pangan dan pakan tidak dapat dihindari, mengingat kondisi iklim di Indonesia sangat mendukung pertumbuhan kapang *Aspergillus* sp.

Kontaminasi aflatoksin pada pakan dan pangan asal ternak telah banyak dilaporkan (Widiastuti 1999; Maryam et al. 2003; Bahri et al. 2005; Rachmawati 2005; Lee & Rachmawati 2006; Widiastuti 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa aflatoksin masuk ke dalam rantai makanan sehingga pada akhirnya menimbulkan berbagai penyakit pada manusia sebagai konsumen (Martindah & Bahri 2017).

Itik merupakan hewan yang paling sensitif terhadap aflatoksin. Surveilen yang dilakukan oleh Sumantri et al. (2017) di Kalimantan Selatan menunjukkan prevalensi cemaran aflatoksin pada pakan itik Alabio sangat tinggi (100%) dengan konsentrasi melebihi ketentuan SNI, yaitu 25 ppb untuk pakan itik pedaging (BSN 2018) dan 20 ppb untuk pakan itik petelur (BSN 2017).

Prevalensi residu aflatoksin yang tinggi juga ditemukan pada hati, daging dan telur itik. Rerata konsentrasi AFB1 pada hati sebesar 7 ppb (n=48) dan AFM1 0,304 ppb (n=48), sedangkan pada daging dan telur itik masing-masing 0,091 ppb (n=42) dan 0,019 ppb (n=38). Sumantri et al. (2019) juga melaporkan bahwa paparan AFB1 70 ppb menyebabkan penurunan bobot badan itik Alabio sebesar 1,12%, tetapi tidak berpengaruh terhadap produksi dan bobot telur.

Mengingat bahaya cemaran aflatoksin maka diperlukan upaya meminimalkan risiko, yaitu dengan melakukan monitoring bahan pangan/pakan secara berkesinambungan. Untuk itu diperlukan perangkat deteksi yang mudah, cepat, sensitif, dan ekonomis seperti kit ELISA Aflatoksin. Rachmawati (2005) telah mengembangkan metode ELISA yang cukup sensitif untuk mendeteksi aflatoksin, yang mana sebelumnya teknik tersebut telah dikembangkan oleh Maryam dan Priadi (1996, Tidak Dipublikasi).

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan melalui tahap persiapan, penyiapan kit ELISA aflatoksin, uji homogenitas dan uji stabilitas kit, aplikasi kit untuk mendeteksi aflatoksin pada pakan itik, dan bimbingan teknis.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan kegiatan penelitian ini meliputi kegiatan laboratorium dan kegiatan lapang. Kegiatan yang dilaksanakan di laboratorium terdiri dari penyiapan kit ELISA aflatoksin, uji homogenitas dan uji stabilitas kit, aplikasi kit untuk mendeteksi aflatoksin pada pakan itik. Pada kegiatan lapang dilakukan mengunjungi peternakan itik yang menjadi lokasi kegiatan RPIK, koleksi sampel pakan dan bahan pakan di peternakan yang dikunjungi dan *poultry shop* atau pasar tradisional, serta bimbingan teknis kepada peternak.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Bahan

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari bahan biologis berupa pakan/bahan pakan itik, bahan kimia, dan bahan pendukung sebagaimana tercantum dalam proposal kegiatan ini.

3.3.2. Metode

Penyiapan Kit ELISA Aflatoksin

Kit ELISA Aflatoksin dibuat dengan menyiapkan komponen kit yang terdiri dari:

- Pelat mikro yang dilapisi antibodi AFB_1-BSA (1 µg/lubang),

- Konjugat enzim AFB_1-HRP (pengenceran 1/3500),
- Larutan standar AFB_1 pada kisaran 0-30 ng/mL (ppb),
- Substrat TMB yang terdiri dari substrat A dan B,
- Penghenti reaksi (asam sulfat 0.5 M),
- Pelat pencampur 96 lubang,
- Prosedur penggunaan kit,

Seluruh komponen tersebut selanjutnya dikemas dalam kotak dan disimpan dalam lemari pendingin (4-8°C) sampai saat digunakan.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman dari kit ELISA yang dikembangkan. Dari 20 kit ELISA aflatoksin yang telah disiapkan, diambil 10 kit secara acak untuk diuji keseragamannya. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan standar AFB1 pada konsentrasi 10 ppb secara duplo.

Pengujian aflatoksin secara ELISA dilakukan dengan memipet 100 µL standar AFB1 menambahkan 100 µL konjugat AFB1-HRP, diaduk, kemudian 75 µL dimasukkan ke dalam pelat berlapis antibodi (duplo), diinkubasi selama 30 menit, dicuci 3 kali dengna akuades, ditambahkan substrat, dan diinkubasi selama 15-30 menit (terbentuk warna biru). Reaksi dihentikan dengan menambahkan 50 µL larutan penghenti reaksi (terbentuk warna kuning), kemudian pelat dibaca menggunakan alat spektrofotometer (ELISA reader) pada panjang gelombang 450 nm. Absorbansi dicatat dan dianalisis secara statistik menggunakan ”uji F” dengan menghitung mean square between (MSB) dan mean square within (MSW) berdasarkan persamaan:

$$\mathrm{MSB} = \frac{\sum \left[(a_i + b_i) - \overline{X}_{(ai+bi)}\right]^2}{2(n-1)}$$

$$\mathrm{MSW} = \frac{\sum \left[(a_i + b_i) - \overline{X}_{(ai+bi)}\right]^2}{2n}$$

Selanjutnya nilai F dihitung (F_{hitung}) sebagai MSB/MSW. Kit ELISA dinyatakan homogen apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$.

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan menyiapkan 10 kit ELISA aflatoksin dan diambil 3 kit secara acak untuk dilakukan uji stabilitas. Dari setiap kit diambil 2 strip dan dilakukan pengujian dengan menggunakan standar AFB1 pada konsentrasi 10 ppb secara duplo. Pengujian dilakukan pada masa simpan 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan pada suhu 4-8°C. Pelaksanaan pengujian AFB1 secara ELISA dilakukan seperti diuraikan pada uji homogenitas. Data hasil uji stabilitas dianalisis dan dihitung menggunakan persamaan:

$$|\overline{X}_i - \overline{X}_{HM}| < 0.3 \times \delta_{Hm}$$

di mana

$\bar{X}_i$ = rata-rata contoh hasil uji ke-i

$\bar{X}_{HM}$ = rata-rata hasil uji homogenitas

0.3 = konstanta yang ditetapkan oleh *Asia Pasific Laboratory Accreditation Cooperation* (APLAC)

δ_{Hm} = Standar Deviasi uji homogenitas

Kit dikatakan stabil jika selisih rerata hasil pengujian ke-1, 2 dan 3 dengan rerata hasil uji homogenitas <0.3 SD uji homogenitas (δ_{Hm}).

Perbandingan dengan Kit ELISA Komersial

Kegiatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa kit ELISA yang dilembangkan dapat memberikan hasil pengujian yang sesuai dengan kit ELISA komersial. Sebanyak 30- 50 sampel pakan/bahan pakan itik dianalisis terhadap kandungan aflatoksin dengan menggunakan 2 metode yang berbeda, kit ELISA yang dikembangkan dan kit ELISA komersial.

Untuk pengujian aflatoksin secara ELISA sampel diekstrak dengan metanol 70% dan deteksi aflatoksin menggunakan kit ELISA yang dikembangkan sesuai tahapan yang telah diuraikan pada uji homogenitas. Untuk penggunaan kit komersial sesuai dengan petunjuk penggunaan (brosur) yang terdapat dalam kemasan.

Aplikasi Kit ELISA Untuk Pengujian Aflatoksin

Koleksi Sampel

Sampel yang diuji berupa pakan konsentrat dan pakan campur untuk itik starter/ grower/finisher, serta bahan pakan itik antara lain dedak, bungkil, limbah pertanian, serta bahan lainnya yang diperkirakan terkontaminasi aflatoksin.

Sampel diambil dari mini feed mill, peternak yang telah ditentukan saat kunjungan pendahuluan dan peternak lainnya, serta poultry shop (saprotan) di wilayah kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi identitas peternak dan lokasinya, selanjutnaya disimpan di dalam *freezer* sebelum dilakukan deteksi AFB1 menggunakan kit ELISA yang telah disiapkan sebelumnya.

Pengujian Aflatoksin Secara ELISA

Sampel digiling dan dihomogenkan lebih dulu, kemudian ditimbang 25 g dan diekstrak dengan 100 mL metanol 70% dengan menggunakan blender/mixer selama3-5 menit. Ekstrak disaring melaui kertas saring kasar dan filtrat diambil untuk pengujian aflatoksin secara ELISA.

Untuk pengujian AFB1 secara ELISA, dipipet 100 µL tiap konsentrasi standar AFB1 dan filtrat sampel, masing-masing dimasukkan ke dalam pelat pencampur, ditambahkan 100 µl konjugat enzim ke dalam masing-masing lubang berisi standar AFB1/filtrat sampel, diaduk

menggunakan multi channel pipette, kemudian masing- masing diambil 75 µl dan dimasukkan ke dalam pelat berlapis antibodi (duplo). Pelat diinkubasi selama 30 menit, dicuci dengan akuades 3 kali dan dikeringkan, selanjutnya ditambahkan 100 µl substrat ke dalam masing-masing lubang. Pelat diinkubasi kembali selama 30 menit, ditambahkan 50 µl penghenti reaksi ke dalam masing-masing lubang, kemudian pelat dibaca dengan alat spektrofotometer (ELISA reader) pada panjang gelombang 450 nm. Data ditransfer dan dianalisis menggunakan template yang telah dibuat pada program excels.

Bimbingan Teknik

Bimbingan teknik (bimtek) akan dilakukan dalam bentuk sosialisasi mengenai bahaya aflatoksin pada pakan terhadap kesehatan ternak & masyarakat serta cara mendeteksinya. Target peserta bimtek adalah peternak itik di Kabupaten Indramayu dan pihak terkait lainnya. Pelaksanaan bimtek disesuaikan dengan kegiatan bimtek formulasi pakan dan penggunaan mesin pembuat pakan IV.

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

Penyiapan Kit ELISA Aflatoksin

Selama kegiatan telah disiapkan sebanyak 20 Kit ELISA Aflatoksin yang digunakan untuk uji homogenitas (10 kit), uji stabilitas (3 kit), untuk pengujian sampel pakan/bahan pakan (5 kit), dan untuk keperluan bimbingan teknis (2 kit).

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas terhadap 10 kit ELISA Aflatoksin menggunakan standar AFB1 dengan konsentrasi 10 ppb tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji homogenitas Kit ELISA Aflatoksin menggunakan standar AFB1 (10 ppb)

No Kit	Ulangan		(ai+bi)	(ai + bi) - X (ai + bi)	$[(ai + bi) - X (ai + bi)]^2$
	a	b			
1	0.165	0.166	0.331	-0.0039	0.110
2	0.168	0.167	0.335	0.0001	0.000
3	0.168	0.166	0.334	-0.0009	0.112
4	0.167	0.168	0.335	0.0001	0.000
5	0.165	0.167	0.332	-0.0029	0.110
6	0.169	0.167	0.336	0.0011	0.113
7	0.168	0.169	0.337	0.0021	0.114
8	0.169	0.168	0.337	0.0021	0.114
9	0.165	0.166	0.331	-0.0039	0.110
10	0.169	0.172	0.341	0.0061	0.116
Jumlah (Σ)	1.673	1.676	3.349	2.679	0.897
Rerata (X)	0.167	0.168	0.335	0.268	0.090
STD (s)	0.002	0.002	0.003	0.141	0.047

Berdasarkan data pada Tabel 1 tersebut diperoleh nilai *mean square between* (MSB) dan *mean square within* (MSW) dengan menggunakan persamaan:

$$MSB = \frac{\sum \left[(a_i + b_i) - \overline{X}_{(ai+bi)}\right]^2}{2(n-1)} \qquad = 0.897 / 2\ (10\text{-}1) = 0.049$$

$$MSW = \frac{\sum \left[(a_i + b_i) - \overline{X}_{(ai+bi)}\right]^2}{2n} \qquad = 0.897 / 2\ (10) = 0.045$$

F_{hitung}= MSB/MSW =0.109, Nilai F tabel $_{\alpha\ =\ 0.05}$ = 2.47. Berdasarkan data tersebut **F_{hitung} < F_{Tabel}.** Dengan demikian dapat diketahui bahwa 10 kit ELISA Aflatoksin yang diuji HOMOGEN**.**

Uji Stabilitas

Hasil uji stabilitas yang dilakukan terhdap Kit ELISA Aflatoksin yang disimpan pada suhu 4-8°C selama 0, 1, 2, 3, 4, 5, dan 6 bulan terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji stabilitas Kit ELISA Aflatoksin menggunakan standar AFB1 (10 ppb)

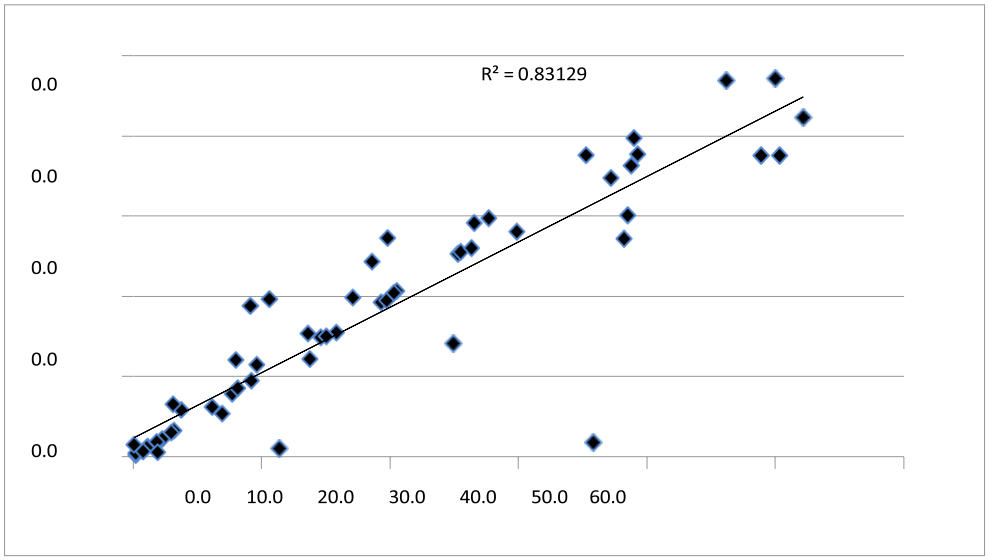
Bulan	Absorbansi (450 nm)						Rerata	$Xi\text{-}X_{Hm}$
	K1-1	K1-2	K2-1	K2-2	K3-1	K3-2		
0 (Jun)	0.165	0.166	0.168	0.167	0.168	0.166	0.167	0.000
1 (Jul)	0.167	0.168	0.168	0.166	0.167	0.168	0.167	0.000
2 (Aug)	0.167	0.167	0.165	0.164	0.165	0.165	0.166	-0.002
3 (Sep)	0.163	0.164	0.166	0.164	0.165	0.163	0.164	-0.003
4 (Okt)	0.168	0.167	0.167	0.166	0.166	0.167	0.167	0.000
5 (Nov)	0.169	0.168	0.167	0.167	0.166	0.167	0.167	0.000
6 (Des)	0.168	0.169	0.167	0.167	0.165	0.166	0.167	0.000

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan Tabel 2 dapat ketahui kit ELISA Aflatoksin dengan menggunakan persamaan:

$|X_i - X_{HM}| < 0.3 \times \delta_{Hm}$, di mana δ_{Hm} adalah standar deviasi uji homogenitas yaitu, sehingga dapat diketahui bahwa kit masih STABIL setelah 6 bulan penyimpanan pada suhu 4-8°C.

Perbandingan dengan Kit ELISA Komersial

Hasil pengujian terhadap 56 sampel pakan dan bahan pakan itik dengan menggunakan kit ELISA Aflatoksin yang dikembangkan dibandingkan terhadap kit ELISA Aflatoksin komersial diperoleh kesesuaian sebesar 83.13% (Gambar 2).



Gambar 2. Kesesuaian Kit ELISA Aflatoksin yang Dikembangkan dengan Kit Komersial

Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa kit ELISA aflatoksin yang dikembangkan memiliki keragaan yang setara dengan kit ELISA komersial dalam mendeteksi cemaran aflatoksin pada sampel pakan/bahan pakan itik.

Aplikasi Kit ELISA Untuk Pengujian Aflatoksin

Jumlah sampel yang berhasil dikoleksi dari sejumlah peternak dan saprotan sebanyak 56 sampel dengan dengan jenis dan jumlah sampel tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian sampel pakan dan bahan pakan itik yang dikoleksi dari peternak dan saprotan di Kabupaten Indramayu

No.	Jenis sampel	jumlah Sampel (n)	Kisaran AFB1 (ppb)	Rerata AFB1 (ppb)
1	Bungkil kelapa	1	-	38.7
	Dedak	7	0.8 – 38.7	13.9
2	Gabah	1	-	0.3
3	Jagung	3	25.3 - 26.3	25.7
4	Kebi	1	-	3.1
5	Konsentrat	15	1.1 – 35.8	13.4
6	Menir	1	-	13.6
7	Nasi aking	5	0.8 – 46.2	18.0
8	Pakan campur	15	1.8 – 52.2	28.0
9	Pur	4	6.9 – 39.0	23.3
10	Tepung ikan	1	-	8.0
11	Tepung Ebi	1	-	10.6
12	Rumput laut	1	-	0.1
Total		56		

Hasil pengujian dengan menggunakan kit ELISA yang dikembangkan menunjukkan bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung aflatoksin dan sebanyak 22 sampel (39.3 %) melebihi batas maksimum residu untuk pakan itik petelur yaitu 20 ppb (BSN, 2017) Konsentrasi aflatoksin B1 (AFB1) tertinggi ditemukan pada sampel pakan campur, yaitu 52.2 ppb dan nasi aking 46,2 ppb.

V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari kegiatan penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Kit ELISA aflatoksin yang dikembangkan bersifat homogen dan stabil selama 6 bulan masa penyimpanan pada suhu 4-8°C.
- Kit tersebut juga memiliki kesesuaian yang baik (83.13%) dengan kit ELISA komersial dan dapat diaplikasikan untuk mendeteksi aflatoksin pakan dan bahan pakan ternak itik dari lapang.
- Hasil pengujian pada sampel pakan dan bahan pakan itik yang dikoleksi menunjukkan cemaran aflatoksin pada semua sampel yang diuji di mana 39.3% melebihi batas maksimum yang ditentukan BSN (2017).
- Konsentrasi aflatoksin tertinggi terdapat pada sampel pakan campur (52.2 ppb) dan nasi aking (46.2 ppb).
- Dengan terdeteksinya aflatoksin pada semua bahan pakan itik, peternak perlu memperhitungkan komposisi saat melakukan formulasi pakan.

VI. Daftar Pustaka

Bahri S, Maryam R, Widiastuti R. 2005. Cemaran Aflatoksin pada Bahan Pakan dan Pakan di Beberapa Daerah Propinsi Lampung dan Jawa Timur. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 10(3):236-241.

Benkerroum N. 2020. Chronic and Acute Toxicities of Aflatoxins: Mechanisms of Action. Int. J. Environ. Res. Public Health2020,17, 423-451; doi:10.3390/ijerph17020423.

Bräse S, Encinas A, Keck J, Nising CF. (2009). Chemistry and biologyof mycotoxins and related fungal metabolites.Chem. Rev.109, 3903–3990. doi: 10.1021/cr050001f.

Bryden WL. (2007). Mycotoxins in the food chain: human health implications. Asia Pac. J. Clin. Nutr.16(Suppl. 1), 95–101. doi: 10.6133/apjcn.2007.16.s1.18

CAST (Council for Agriculture Science and Technology). 2003. Mycotoxins: Risks in Plant, Animal, and Human Systems. Task Force Report No. 139. Ames, IA: Council for Agriculture Science and Technology.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2004. Outbreak of aflatoxin poisoning—eastern and central provinces, Kenya, January–July, 2004. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 53:790–792. [http://www.cdc. gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm5334a4.htm].

Chang W, Xie Q, Zheng A, Zhang S, Chen Z, Wang J, Liu G, Cai H. 2016. Effects of aflatoxins on growth performance and skeletal muscle of Cherry Valley meat male ducks. Animal Nutrition. 2:186-191.

Daniel JH, Lewis LW, Redwood YA, Kieszak S, Breiman RF, Flanders WD, Bell C, Mwihia J, Ogana G, Likimani S, Straetemans M, McGeehin MA. 2011. Comprehensive Assessment of Maize Aflatoxin Levels in Eastern Kenya, 2005– 2007. Environtmental Health Prespectives. 119(12):1794-1799.

Fouad AM, Ruan D, El-Senousey KH, Wei Chen W, Jiang S and Zheng C. 2019. Produced byAspergillus flavusand Aspergillus parasiticus Strains on Poultry: Review. Toxins. 11:176; doi:10.3390/toxins11030176

Genkerroum N. 2020. Chronic and Acute Toxicities of Aflatoxins: Mechanisms of Action. Int J Environ Res Public Health. 17:423 – 451.

He J, Zhang KY, Chen DW, Ding XM, Feng GD, Ao X. 2013. Effects of maize naturally contaminated with aflatoxin B1 on growth performance, blood profiles and hepatic histopathology in ducks. Livestock Science. 152:192–199.

Hussain Z, Khan MZ, Khan A, Javed I, Saleemi MK, Mahmood S, Asi MR. 2010. Residues of aflatoxin B1 in broiler meat: Effect of age and dietary aflatoxin B1 levels. Food and Chem Toxicology. 48:3304-3307.

IARC (International Agency for Research on Cancer). 2002. Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to human, pp. 169-366. In: Some Traditional Medicines, Some Mycotoxins, Naphthalene and Styrene. Lyon (France): International Agency for Research on Cancer.

Kolosova AY, de Saeger S, Sibanda L, Verheijen R, van Peteghem C. 2007. Development o a colloidal gold-based lateral-flow immunoassay for the rapid simultaneous detection of zearalenone and deoxynivalenol. Anal Bioanal Chem. 389(26):2103-2107.

Kuniholm MH, Lesi OA, Mendy M, Akano AO, Sam O, Hall AJ, Whittle H, Bah E, Goedert JJ, Hainaut P, Kirk GD. 2008. Aflatoxin Exposure and Viral Hepatitis in the Etiology of Liver Cirrhosisin The Gambia, West Africa. Environmental Health Perspectives 116(11):1553-1557.

Liu BH, Yu-Tien Hsu, Chuan-Chen Lu, Feng-Yih Yu. 2013. Detecting aflatoxin B1 in foods and feeds by using sensitive rapid enzyme-linked immunosorbent assay and gold nanoparticle immunochromatographic strip. Food Control. 30:184-189.

Lee NA, Rchmawati S. 2006. A rapid ELISA for screening aflatoxin B1 in animal feed and feed ingredients in Indonesia. Food and Agricultural Immunology. 1-14.

Maryam R, Priadi A. 1996. Produksi antibodi dan pengembangan teknik ELISA aflatoksin. Laporan Hasil Penelitian APBN TA. 1996. Bogor (Indonesia): Balai Penelitian Veteriner (Tidak Dipublikasi).

Ma Y, Kong Q, Hua H, Luo T, Jiang Y. 2012. Aflatoxin B1 Up-Regulates Insulin Receptor Substrate 2 and Stimulates Hepatoma Cell Migration. Plos One 7 (10): 1-11. www.plosone.org

Magnussen A, Parsi MA. 2013. Aflatoxins, hepatocellular carcinoma and public health. World J Gastroenterol. 19(10):1508-1512.

Marchese S, Polo A, Ariano A, Velotto S, Costantini S, Severino L. 2018. Aflatoxin B1 and M1: Biological Properties and Their Involvement in Cancer Development. Toxins. 10(214):2-19; doi:10.3390/toxins10060214

Marin V, Ramos S, Cano-Sancho AJ, Sanchis G. (2013). Mycotoxins: occurrence, toxicology, and exposure assessment. Food Chem. Toxicol. 60:218– 237. doi: 10.1016/j.fct.2013.07.047

Maryam R. 1996. Residu aflatoksin dan metabolitnya dalam daging dan hati ayam. Prosiding Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner. Balai Penelitian Veteriner, Bogor: 336-339.

Martindah E, Bahri S. 2017. Kontaminasi Mikotoksin pada Rantai Makanan. Wartazoa. 26(3):115-124DOI: http://dx.doi.org/10.14334/wartazoa.v26i3.1393

Rachmawati S. 2005. Aflatoksin dalam pakan ternak di indonesia: Persyaratan kadar dan pengembangan Teknik deteksinya. Wartazoa. 15(1):26-37.

Reddy BN, Raghavender CR. 2007. Outbreaks of aflatoxicoses in India. African J Food Agric Nutr Develop. 7(5).

Shim W, Yang Z, Kim J, Kim J, Kang S, Woo G, Chung Y, Eremin SA, Chung D. 2007. Development of Immunochromatography strip test using nanocolloidal gol- antibody probe for the rapid detection of aflatoxin B1 in grain and feed samples. Microbiol Biotechnol. 17(10):1629-1637.

Shim W, Dzantiev BB, Eremin SA, Chung D. 2009. One-step simultaneous immunochromatographic strip test for multianalysis of ochratoxin A and zearalenone. J Microbiol Biotechnol. 19(27):83-92.

Sumantri I, Agus A, Irawan B, Habibah, Faizah N, Wulandari KJ. 2017. Cemaran aflatoksin dalam pakan dan produk itik alabio (Anas Platyrinchos Borneo) di Kalimantan Selatan. Buletin Peternakan. 41(2):163-168.

Sumantri I, Herliani H, Rajibi AN, Edriantina R. 2017. Effects of zeolite inclusion in aflatoxin B1-contaminated diet on the performance of laying duck. J Indonesian Trop Anim Agric. 44(3):277-285.

Standar Nasional Indonesia. 2017. SNI-3909-2017: Pakan itik petelur dara (*laying duck grower*). Badan Standardisasi Nasional (BSN). p.2.

Standar Nasional Indonesia. 2018. SNI-8508-2018: Pakan itik pedaging penggemukan. Badan Standardisasi Nasional (BSN). p.2.

Wang X, Liu T, Xu N, Zhang Y, Wang S. 2007. Enzyme-linked immunosorbent assay and colloidal gold immunoassay for ochratoxin A: investigation of analytical conditions and sample matrix on assay performance. Anal Bioanal Chem. 389: 903-911.

Wang J, Liu B, Hsu Y, Yu F. 2011. Sensitive competitive direct enzyme-linked immunosorbent assay and gold nanoparticle immunocromatographic strip. Food Control. 22(6):964-969.

Widiastuti R. 2014. Residu aflatoksin dan metabolitnya pada berbagai produk pangan asal hewan dan pencegahannya. Wartazoa. 24(4):179190.

Williams JH, Phillips TD, Jolly PE, Stiles JK, Jolly CM, Aggarwal D. 2004. Human aflatoxicosis in developing countries: a review of toxicology, exposure, potential health consequences, and interventions. Am J Clin Nutr. 80:1106–1122.

Wu F, Groopman JD, Pestka JJ. 2014. Public health impacts of foodborne mycotoxins. Annu. Rev. Food Sci. Technol.5, 351–372. doi:10.1146/annurev-food- 030713-092431

Teknologi Pengelolaan Limbah Kotoran Itik Mendukung Pertanian Ramah Lingkungan

Poniman[1], Wahida Annisa Yusuf[2], Wihardjaka[1], Anik Hidayah[1], Srihayu Harsanti, Lina Susilawati, Ali Pramono, Eni Yulianingsih, Aprian Aji Santoso

[1]Balai Penelitian Lingkungan Pertanian
[2]Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa
poniman63_ir@yahoo.co.id

Ringkasan

Indramayu indetik dengan itik, cerita lama yang pernah kita dengar dan kini setelah sekian lama perkembangan waktu cerita itu sulit kita buktikan. Pemeliharaan itik menjadi dijauhi karena menimbulkan bau yang tidak sedap di lingkungan permukiman. Sejatinya, Indramayu memiliki potensi untuk pengembangan itik yang ditunjukkan adanya potensi SDA dan sumber pakan lokal yang potensial. Bau oleh kotoran itik dapat dikurangi dengan penerapan teknologi, sehingga pemeliharaan itik dapat diterima oleh masyarakat. Pengelolaan kotoran itik menjadi kebauan rendah dianggap sebagai salah satu langkah awal peningkatan ekonomi masyarakat dari sub sektor peternakan. Penelitian dengan tujuan untuk memperoleh teknologi pengelolaan limbah itik ramah lingkungan, dilaksanakan di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian dan Indramayu. Dari serangkaian penelitian ini dapat ditarik kesimpulan, bahwa: (1) Gas penyebab bau pada kotoran itik disebabkan oleh amoniak dan H2S, dengan dimonasi H2S melebihi ketentuan baku mutu sebesar 0,02 mg/kg (PermenLH 50/1996), (2) Teknologi pengelolaan limbah kotoran itik dengan pemberian Biochar takaran 10 kg/t kotoran, mikroba Bacillus aryabhattai takaran 3 L/t kotoran dan maggot umur 1 mgg takaran 10 kg/t kotoran menunjukkan tingkat kabauan rendah berdasarkan pengamatan organoleptik dan angka dedteksi gas kebauan (PermenLH 50/1996) rendah, (3) Ketiga teknologi tersebut menghasilkan Global Warming Potential (GWP) dengan tingkat emisi Methana, N2O, dan CO2 rendah, dan (4) Ketiga teknologi tersebut dapat dijadikan formulasi dalam menurunkan tingkat kebauan pada perkandangan itik secara intensif.

Kata Kunci: Itik, Pengelolaan limbah, Ramah lingkungan

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Penciptaan teknologi dan inovasi pertanian bio-industri berkelanjutan merupakan salah satu program penting dari Kementerian Pertanian 2020-2024 (Kementerian Pertanian, 2020). Subsektor peternakan yang merupakan bagian dari sektor pertanian berkembang menjadi penopang perekonomian masyarakat pedesaan (Adzitey and Adzitey, 2011; Suharyanto dan Sofianto, 2012; Wati, 2018)

Usaha peternakan itik merupakan salah satu alternatif usaha sebagai sumber pendapatan masyarakat di daerah pedesaan. Sekitar 60 % kebutuhan daging nasional dicukupi oleh ternak unggas (Suprijatna, 2010). Permintaan protein hewani menunjukkan korelasi positif dengan pertambahan penduduk dan pendapatan. Konsumsi protein asal pangan hewani cenderung meningkat tiap tahunnya (BKP, 2017; Satriani, 2017). Di Indonesia, itik merupakan salah satu unggas yang berkembang baik dan potensial sebagai penghasil telur dan daging. Pada tahun 2018, itik yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia telah mencapai lebih dari 47 juta ekor (Turangan et al., 2020).

Bagi masyarakat pedesaan, ternak itik sebenarnya mempunyai peranan lebih besar daripada komoditi penyediaan pangan bergizi. Usaha memelihara itik secara tradisional yang

sampai saat ini masih dilakukan, ikut ambil alih dalam mendukung ekonomi pedesaan. Bahkan tidak jarang ada keluarga pedesaan yang menjadikan mata pencaharian pokok hanya dengan memelihara itik secara tradisional. Dari segi sosial ekonomi pedesaan, ternak itik sudah sedemikian memasyarakat. Di samping mampu menciptakan peluang kerja bagi masyarakat

Ternak memiliki peran strategis dalam perputaran roda ekonomi, karena ternak dapat dijadikan uang kapan saja tidak tergantung fase pertumbuhan tertentu seperti pada tanaman yang dapat menghasilkan uang ketika dipanen. Ternak seperti itik dapat dijadikan uang sejak mulai telur, menetas (meri), remaja, ataupun dewasa. Perputaran uang pada ternak itik dapat berlangsung kapan saja di mana petani memerlukan. Oleh karena itu ternak oleh sebagian masyarakat terutama masyarakat jawa dijuluki sebagai “rojokoyo”.

Melihat potensi dan peluang yang ada, baik permintaan ataupun dari respon positif peternak diharapkan pengembangan ternak itik menjadi alternatif percepatan ekonomi di suatu wilayah tertentu. Peternakan merupakan salah satu subsector pertanian yang sangat potensial untuk dikembangkan karena memberikan sumbangan cukup besar untuk sektor pertanian Indonesia (Bafadal, 2014; Subagja et al., 2017). Bersamaan dengan itu subsektor peternakan dapat memberikan kesempatan kerja (Isbah dan Iyan, 2016)

Limbah biomassa hasil pertanian termasuk kotoran ternak merupakan bahan yang seringkali dianggap kurang atau bahkan tidak bernilai ekonomis, sehingga murah dan bahkan pada taraf tertentu keberadaannya menjadi sumber pencemaran bagi lingkungan (Vachlepi dan Suwardin, 2013), padahal limbah biomassa dapat dijadikan sebagai sumber daya alternatif yang ramah lingkungan. Di beberapa kasus limbah biomassa memiliki peranan dalam melindungi lingkungan (Nurhayati, 2018).

Secara umum kotoran itik mengeluarkan bau tidak sedap, sehingga terkadang menimbulkan masalah tersendiri bagi lingkungan, dapat berpengaruh terhadap penurunan produktivitas ternak itu sendiri (Wakhid, 2011; Kurniasih, 2017), dan menganggu kesehatan manusia (Adegunloye dan Adejumo, 2014; Hu et al., 2018; Rahmawati, 2018). Pada wilayah di mana itik menjadi penyokong ekonomi masyarakat, tidak ada pilihan lain kecuali mengelola limbah kotoran tersebut menjadikannya tidak menimbulkan masalah lingkungan dan akan lebih baik memiliki nilai ekonomis (Adzitey dan Adzitey, 2011). Limbah peternakan dapat diolah menjadi pupuk organik, biogas, dan suplemen makanan ikan (Adewumi et al., 2011)

Terdapat dua aspek lingkungan akibat limbah tidak dikelola dengan baik, yaitu (1) dampak pemanasan global, dan (2) dampak fisiko kimia. Gas seperti metana (CH_4) merupakan salah satu gas yang dapat berkontribusi terhadap perubahan iklim global (Prihantarawati dan Indro, 2012; Widiawati et al., 2017; Handriyono et al., 2019). Selain gas metana kotoran itik juga menghasilkan gas amoniak (NH_3), metylmerkaptan (CH_3SH), sterina ($C_6H_8CHCH_2$), dan hidrogen sulfida (H_2S) (Waluyo dan Efendi, 2016; Rahmawati, 2018;

Widiansyah dan Rahayu, 2019), serta nitrat (NO_3), nitrit (NO_2) (Waluyo dan Efendi, 2016). Perubahan iklim dan berkontribusi pada pemanasan global serta pola cuaca yang tidak stabil (FAO, 2017; Giovannucci et al., 2012).

Meskipun sampai saat ini belum ditemukan laporan, kotoran itik diperkirakan membawa cemaran fisiko kimia seperti logam berat dan pestisida akibat dari konsumsi bahan ransum yang diberikan. Kandungan logam berat dan pestisida pada kotoran itik akan berdampak pada produk-produk dari turunan pengelolaan kotoran. Pada kompos ditemukan adanya logam berat tertentu (Setyorini et al., 2019). Di dalam produk peternakan ditemukan adanya kandungan residu pestisida (Bahri et al., 2005), dan bahkan residunya ada talah melebihi ketentuan (Bahri, 2008). Pemeliharaan ternak intensif dengan di kandangkan berpotensi mencemari lingkungan akibat pemberian obat-obatan pada pakan (Cang et al., 2004). Itik di suaka margasatwa di Iran dilaporkan mengandung PCB dan pestisida organoklorin (Rajaei et al., 2010).

1.2. Dasar Pertimbangan

1.2.1. Ternak itik

Perkembanga usaha ternak itik (*Anas domesticus*) di Indonesia mengalami perkembangan yang pesat (Insani et al., 2013). Itik sebagai unggas air dinilai mampu mengimbangi laju pertumbuhan kebutuhan protein hewani bersamaan dengan ungags lainnya, karena itik memiliki keunggulan di antara unggas yang lain (Helmi, 2013). Ternak itik merupakan salah satu unggas yang dipelihara oleh petani peternak yang ada di Indonesia yang berperan sebagai sumber pendapatan, membuka kesempatan kerja dan sumber protein hewani baik dari daging maupun telur (Adzitey dan Adzitey, 2011; Suharyanto dan Sofianto, 2012; Wati, 2018; Rahman et al., 2019). Peternak itik secara tradisional merupakan peternak yang menggiring ternaknya di sawah, sehingga menyebabkan itik tidak terawat karena itik sulit mendapatkan pakan dan mengganggu petani yang sedang bertani menyebabkan produksi telur itik menurun (Wardhani, 2015). Sistem pemeliharaan itik akan menentukan kualitas dan kuantitas produk yang akan dihasilkan. Wardhani (2015), pemeliharaan itik cara lama masih mengandalkan cara diliarkan (*di-engon*). Cara-cara seperti ini sudah mulai ditinggalkan oleh sebagian peternak itik, karena dinilai kurang memberikan keuntungan. Sebagai gantinya adalah pemeliharaan itik secara intensif. Sistem pemeliharaan intensif yaitu itik yang sistem pemeliharaannya di dalam kandang dengan berbagai aktivitasnya semua kebutuhan dipenuhi oleh peternak (Wulandari et al., 2019).

Pergeseran pola/sistem budi daya itik ini disebabkan oleh berkurangnya tempat penggembalaan antara lain karena makin intensifnya penanaman padi di sawah, konversi atau alih fungsi lahan persawahan menjadi daerah pemukiman dan industri. Selain itu juga

karena meningkatnya kesadaran peternak dalam mencegah dan menularnya penyakit unggas seperti *Avian Influenza* (PerMentan RI 35/2007).

1.2.2. Pengelolaan kotoran ternak itik

Polusi berupa bau yang sangat menyengat menjadikan salah satu permasalahan budi daya itik (Priadi, 2017). Bau dihasilkan dari dekomposisi tidak sempurna nitrogen dan sulfida dalam kotoran. Gas yang terbentuk meliputi ammonia (NH_3), nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), dan gas hidrogen sulfida (H_2S) (Waluyo dan Efendi, 2016; Rachmawati, 2018). Udara yang tercemar gas amonia dan sulfida dapat menyebabkan gangguan kesehatan ternak dan masyarakat.

Gas amonia atau NH_3 adalah gas beracun, korosif, dan bersifat iritan (Andinni, 2021), Konsentrasi amoniak sebesar 5 ppm selain berdampak pada kesehatan hewan itu sendiri juga berdampak pada manusia. Gejala batuk berdahak, nafas berbunyi, sesak nafas, sakit pada dada, flu dan batuk dengan disertai flu merupakan gejala penyakit yang sering diderita oleh pekerja sektor peternakan unggas (Faisya, 2016; Andinni, 2021). Gas-gas yang muncul akibat dari kotoran itik mirip dengan gas yang terbentuk pada Tempat Pengolahan Sampah Akhir (TPA), dan berpotensi menyebabkan penyakit terkait respirasi (pernapasan), kardiovaskular, dan perubahan fisiologis seperti fungsi paru serta tekanan darah (Faisya et al., 2019). Melihat dampak yang ditimbulkannya sudah sewajarnya apabila kotoran itik harus dikelola dengan baik, sekaligus mendatang nilai ekonomi bagi peternak.

Pengelolaan kotoran itik

Secara alamiah kotoran itik memiliki karakteristik bau yang tidak sedap, dan apabila penanganannya tidak baik berpotensi menimbulkan masalah lingkungan (Gumelar & Rahmat 2017). Terdapat dua macam bentuk limbah peternakan itik, yaitu bentuk cair dan bentuk padatan dan keduanya memerlukan perlakuan yang berbeda, dan keduanya memerlukan penanganan yang berbeda.

Limbah peternakan merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu produksi harus dimusnahkan atau dikeluarkan dari areal kandang. Limbah itik berupa kotoran, cangkang telur, limpahan air cucian dan menimbulkan bau kandang yang menyengat. Limbah berupa kotoran itik penanganannya dengan membersihkan lantai kandang setelah periode produksi sebagai pupuk organik untuk pertanian, cangkang telur dapat digunakan untuk sumber mineral bahan campuran formula pakan itik dan pencegahan bau kandang dengan adanya bak penampung kotoran kandang (Supriyadi 2009).

Proses cerna pada sistem pencernaan ternak itik dipandang sebagai penyebab utama timbulnya bau pada kotorannya. Mikroba tertentu dapat digunakan sebagai probiotik penanganan kotoran itik (Ikhwan & Rukmi 2016; Dharmawan et al. 2019). Amonia merupakan gas hasil dekomposisi bahan limbah nitrogen dalam ekskreta, seperti *uric acid*, protein yang

tidak terserap, asam amino dan senyawa non protein nitrogen (NPN) lainnya akibat adanya aktivitas mikroorganisme dalam feses.

Selama ini untuk mengurangi bau kotoran itik sudah banyak dilakukan diantaranya adalah dengan menambahkan bahan tertentu pada ransum makanannya (Rahmawati, 2018; Dharmawan dan Putri, 2019; Budiyatmika et al., 2019; Nata et al*.,* 2020). Bakteri dari kelompok asam laktat seperti genus *Bacillus* diyakini dapat digunakan sebagai sumber probiotik untuk menurunkan bau pada kotoran ternak (Manin et al., 2007; Manin et al., 2012; Riza et al, 2015; Hassan dan Komilus, 2020).

Pengelolaan sisa makanan yang tercampur dengan kotoran menjadi kunci pengelolaan limbah itik (Gao et al., 2013). Mikroba dapat digunakan untuk membantu percepatan fermentasi kotoran itik menjadi pupuk organik (Wang et al., 2021), bahkan di negara tertentu keberhasilan pengelolaan limbah ternak dianggap sebagai keberhasilan pengelolaan lingkungan yang baik (Malamo et al., 2018; Drozdz et al., 2020).

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan tahunan

Tahun 2021: Memperoleh teknologi pengelolaan limbah itik ramah lingkungan

Tahun 2022: Menciptakan model pengembangan pengelolaan limbah kotoran itik berbentuk padatan menjadi bernilai ekonomi

Tahun 2023: Menciptakan model pengembangan pengelolaan limbah kotoran itik berbentuk cairan menjadi bernilai ekonomi

1.3.2. Tujuan jangka panjang

1. Sistem produksi pertanian berkelanjutan ramah lingkungan yang mendukung program percepatan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan masyarakat, dan terwujudnya keamanan pangan;
2. Lingkungan biofisik yang bersih, aman, hygienis, dan bebas dari cemaran yang berbahaya bagi lingkungan dan manusia.

1.4. Keluaran yang diharapkan

1.4.1 Keluaran tahunan

Tahun 2021: Formula pendegradasi kotoran itik untuk menurunkan polusi kebauan

Tahun 2022: produk lanjut dari padatan kotoran itik, berupa: biochar block, biochar, media persemaian, penyediaan protein untuk ransum makanan

Tahun 2023: produk lanjut dari cairan kotoran itik, berupa: pupuk organik cair (POC), dan pestisida alami

1.4.2. Keluaran jangka panjang

Terwujudnya sistem produksi pertanian berkelanjutan ramah lingkungan (terjaganya biofisik lingkungan dari cemaran), yang mendukung keamanan pangan, dan kesejahteraan masyarakat melalui program percepatan ekonomi.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan ini adalah:

- Terjadinya perbaikan sistem budi daya itik dari sistem penggembalaan berpindah ke pemeliharaan tetap (perkandangan intensif),
- Terjadinya perbaikan pencemaran lingkungan akibat bau oleh perkandangan itik yang kurang baik, dan
- Meningkatkan produktivitas ternak (itik) dan juga keluarga tani.

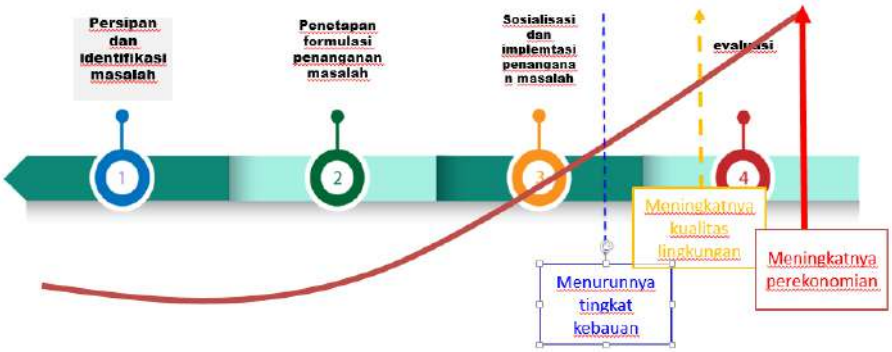
Adapun dampak yang diperoleh dari kegiatan ini adalah:

- Mengurangi/menurunkan konplik antar warga akibat bau tidak sedap oleh perkandangan itik,
- Meningkatkan perekonomian keluarga secara individu (mikro) dan percepatan ekonomi secara global (Makro).

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Di bidang peternakan Indramayu dikenal sebagai penghasil itik (pedaging dan peterlur). Menurut Mugni (Ketua Asosiasi Peternak Itik, Kabupaten Indramayu), jumlah itik di Indramayu sangatlah banyak, tetapi bila telusur ke masyarakat sulit kita peroleh angka pastinya bahkan itiknya sendiri sangat sulit kita jumpai. Pemeliharaan itik di Indramayu lebih banyak dilakukan secara penggembalaan berpindah dari areal yang satu ke areal yang lain, bukan saja antar desa/kecamatan tetapi dapat terjadi antar kabupaten dengan durasi penggembalaan berbulan-bulan. Alasan mengapa dilakukan pemeliharaan secara penggembalaan adalah timbulnya bau yang tidak sedap, ketersediaan pakan, dan tradisi dari pendahulu. Dari uraian di atas dapat dibuatkan kerangka pikir secara sederhana untuk menurunkan tingkat kebauan sebagai berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka pikir teoritis untuk menurunkan tingkat kebauan

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Itik identik dengan bau, dan bau dapat berdampak kurang baik terhadap sistem pemeliharaan itik dan lingkungan sekitarnya. Menurut Priadi (2017) polusi bau yang sangat menyengat menjadikan salah satu permasalahan budi daya itik. Itik memiliki proses pencernaan makanan yang tidak sempurna, sehingga kotoran yang dikeluarkan tidak melalui proses cerna yang normal. Waluyo dan Efendi (2016) Menyebutkan bau pada kotoran itik dihasilkan dari dekomposisi tidak sempurna nitrogen dan sulfida dalam kotoran. Proses dekompoisisi makanan yang tidak sempurna menghasilkan gas penyebab bau yang menyengat di sekitar kandang sepetti gas ammonia (NH_3), nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), dan gas hidrogen sulfida (H_2S) (Rachmawati, 2018).

Selain menurunkan produktivitas itik itu sendiri, bau oleh kotoran juga dapat mengganggu kesehatan manusia (Andini, 2021). Gejala penyakit seperti sesak nafas, batuk disertai dahak, rasa sakit pada dada, flu dengan gejala batuk merupakan penyakit yang sering diderita oleh pekerja-pekerja sektor peternakan unggas (Faisya, 2016; Andinni, 2021). Gas yang timbul dari kotoran itik juga dapat berpotensi menyebabkan penyakit respirasi (pernapasan), kardiovaskular, dan perubahan fisiologis seperti fungsi paru serta tekanan darah (Faisya et al., 2019).

Dari uraian di atas, pengelolaan limbah kotoran itik menjadi penting diperhatikan agar disatu sisi itik sebagai sumber perekonomian keluarga tetap dapat terjaga dan itik sebagai pengotor kebauan lingkungan dapat terperhatikan dengan baik. Kabauan dapat diturunkan atau dikurangi dengan menerapkan teknologi tertentu, seperti secara fisika, kimia, dan biologi. Secara fisika seperti pemberian arang aktif (Nurcahyani, 2012), kapur (Bustan dan Pudjirahayu, 2018), dan enceng gondok (Kusrinah, Nurhayati, and Hayati, 2016). Mikroba tertentu juga dapat dimanfaatkan untuk menurunkan bau (Ikhwan dan Rukmi, 2016). Mikroba dari kelompok asam laktat seperti genus Bacillus diyakini dapat digunakan sebagai sumber

probiotik untuk menurunkan bau pada kotoran ternak (Manin et al., 2007; Manin et al., 2012; Riza et al, 2015; Hassan dan Komilus, 2020)

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Penelitian dilakukan dengan tiga pendekatan, yaitu: lapangan (perkandangan itik di sejumlah kandang di Indramayu), rumah kasa, dan laboratorium. Penelitian lapangan dilaksanakan di beberapa desa terpilih dengan perkandangan intensif, Kabupaten Indramayu (Jawa Barat). Penelitian rumah kasa dilaksanakan di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, sedangkan laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, dan Laboratorium swasta yang memiliki kompentensi terkait gas kebauan PermenLH Nomor 50 Tahun 1996 dan terakreditasi KAN.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Penelitian dilaksanakan meliputi 2 (dua) ruang lingkup utama, yaitu lapangan dan laboratorium. Ruang lingkup lapangan adalah sebagai berikut: (1) survey awal di calon lokasi penelitian lapangan, (2) pengambilan contoh kotoran itik, (3) uji pendahuluan, dan (4) penelitian lapangan. Sedangkan ruang lingkup laboratorium meliputi: (1) penyiapan bahan lapang (mikroba, biochar, asap cair, dll), (2) analisis gas penyebab kenaikan suhu global (metana, dan N_2O), gas penyebab bau PermenLH Nomor 50 Tahun 1996 (*Hidrogen Sulfida*- H_2S, *Amoniak*- NH_3, Stirena, Metil Sulfida, dan Metil Merkaptan), dan (3) analisis rutin kandungan bahan organik (C-organik, N, P, K-total, dll.)

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1 Bahan dan alat

Bahan yang akan digunakan meliputi: ATK, bahan kimia seperti: Asam Borat p.a, H_2O_2 30%, Phenol p.a, Natrium Nitroprusid p.a, NaOH p.a, $NaHPO_4$ p.a, $(NH_4)_2SO_4$ p.a, NaOCl p.a, $ZnSO_4.7\ H_2O$, H_2SO_4 p.a, p-aminodimethylaniline hidroklorida p.a, $FeCl_3.6H_2O$, $Na_2S_2O_3.5H_2O$, Na_2CO_3, Kalium Iodide p.a, HCl p.a, Sodium sulfide nonahydrate ($Na_2S.9H_2O$), dan KIO_3. Bahan gas seperti: nitrogen UHP, hydrogen UHP, argon UHP, helium UHP, dan oksigen UHP. Bahan lapang seperti: karung, paralon, syringe, mikroba, asap cair, biochar, tepung enceng gondok.

Alat yang diperlukan antara lain: cangkul, cetok, ember, alat penyemprot, dan sarung tangan, karung, plastik sampel, dan alat pendukung pengambil sampel gas. Sedangkan alat

laboratorium meliputi: alat-alat gelas, neraca digital, oven, petridis, *Atomic Absorption Spectrometer* (AAS), *Laminar Air Flow* (LAF), autoclave dan lain-lain.

3.3.2. Metode pelaksanaan penelitian

3.3.2.1. Survei pendahuluan

Kegiatan ini dimaksudkan untuk mengetahui tata laksana perternakan itik di calon lokasi penelitian lapang. Informasi yang ingin diperoleh antara lain: sistem perkandangan, penyusun ransum makanan yang diberikan, kebiasaan pengelola kotoran oleh peternak, potensi kotoran yang dihasilkan, dll. Selain itu dilakukan pengambilan contoh kotoran ternak itik di lokasi penelitian untuk dilakukan analisa laboratorium dan uji pendahuluan.

3.3.2.2. Uji pendahuluan

Uji pendahuluan dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan bahan uji sebagai pengendali bau. Uji ini diperkirakan akan berlangsung selama ±3 bulan (Juni-Agustus 2021). Uji pendahuluan dilaksanakan di rumah kasa Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, dengan rancangan acak lengkap (RAL). Kotoran itik diambil dari calon lokasi penelitian lapang, untuk menjaga tingkat kesegaran kotoran akan diambil contoh beberapa kali.

Kotoran itik sebanyak 2 kg dari lapangan dimasukkan dalam ember plastik dan diaplikasikan perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali serta diinkubasi selama 7 hari. Uji pendahuluan dilakukan dua tahap, yaitu tahap-1 untuk mengetahui takaran dalam menurunkan tingkat kebauan dengan uji organoleptik, dan tahap-2untuk mengetahui perlakuan yang menunjukkan potensi tinggi menurunkan tingkat kebauan.

Pada uji pendahuluan tahap-1 dicobakan sebanyak 12 perlakuan dengan empat taraf takaran (Tabel 1) sedangkan uji pendahuluan tahap-2 dicobakan sebanyak 12 perlakuan dari takaran yang dicobakan menunjukkan tingkat kebauan berdasarkan uji organoleptic tidak berbau dan sedikit berbau (Tabel 2).

Tabel 1. Daftar perlakuan untuk uji pendahuluan tahap-1

No	Perlakuan	Takaran, per t kotoran			
1	Biochar	5 kg	2,5 kg	10 kg	15 kg
2	Tawas ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)	5 kg	2,5 kg	10 kg	15 kg
3	Aluminium klorida ($Al\ Cl_3$)	5 kg	2,5 kg	10 kg	15 kg
4	Zeolit	10 kg	5 kg	15 kg	20 kg
5	Asap cair	10 kg	5 l	15 l	20 l
6	Tepung enceng gondok	100 kg	50 kg	150 kg	200 kg
7	Maggot	10 kg	5 kg	15 kg	20 kg
8	Mikroba *Bacillus aryabhattai*	2 l	1 l	3 l	4 l
9	Biochar + mikroba	5 kg+2l	5 kg+1l	5 kg+3l	5 kg+4l
10	Tp enceng gondok + mikroba	10 kg+2l	10 kg+1l	10 kg+3l	10 kg+4l
11	Asap cair + mikroba	10 l+2l	10 L+1l	10 L+3l	10 L+4l
12	Zeolit + mikroba	10 kg+2l	10 kg+1l	10 kg+3l	10 kg+4l

Tabel 2. Daftar perlakuan untuk uji pendahuluan tahap-2

No	Bahan	Takaran per 1 ton kotoran
1	Biochar	10 kg
2	Tawas ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)	2,5 kg
3	Aluminium klorida (Al Cl_3)	2.5 kg
4	Zeolit	50 kg
5	Asap cair	5 l
6	Tepung enceng gondok	100 kg
7	Maggot	10 kg
8	Mikroba *Bacillus aryabhattai*	3 l
9	Biochar + mikroba	5 kg + 1 l
10	Tp enceng gondok + mikroba	100 kg + 1l
11	Asap cair + mikroba	10 kg + 1 l
12	Zeolit + mikroba	10 kg + 1 l

Parameter pada uji pendahuluan, meliputi:

- Uji kebauan secara organoleptik dengan melibatkan sedikitnya 8 orang sukarelawan/reponden, pengamatan dilakukan pada saat 5-7 hari setelah aplikasi perlakuan (uji pendahuluan tahap-1)
- Kadar gas amoniak (NH_3), H_2S, Metil Sulfida, Metil Merkaptan, Stirena akhir (7 hari setelah aplikasi perlakuan) (uji pendahuluan tahap-2)
- Kadar gas metana dan N_2O (7 hari setelah aplikasi perlakuan) (uji pendahuluan tahap-2)

3.3.2.3. Penelitian lapangan

Penelitian lapang dilaksanakan di kandang-kadang itik intensif di beberapa desa di Kabupaten Indramayu (Jabar). Penelitian diperkirakan akan berlangsung selama 3 bulan (September-Desember 2021). Penelitian dirancang secara acak kelompok (RAK), 6 perlakuan 4 ulangan. Itik dalam satu kandang (satu peternak) diperlakukan sebagai 1 perlakuan. Itik yang dijadikan objek penelitian diharapkan memiliki keseragaman umur, sehingga memiliki potensi menghasilkan kotoran yang hampir sama. Setiap kandang memiliki jumlah itik peliharaan minimal 30 ekor.

Perlakuan terdiri dari:

(1) Maggot, 10 kg/t kotoran

(2) Asap cair, 5 l/ t kotoran

(3) Mikroba *Bacillus aryabhattai*, 3 l/t kotoran

(4) Tepung enceng gondok, 100 kg/t kotoran

(5) Biochar, 10 kg/t kotoran

(6) Kontrol.

Parameter yang diamati:

- Kadar gas kebauan PermenLH Nomor 50 Tahun 1996 (NH_3, H_2S, Metil Sulfida, Metil Merkaptan, Stirena), saat 7 hari SAP.
- Kadar gas rumah kaca (metana dan N2O), saat awal, dan 7 Hari SAP
- Uji kebauan secara organoleptik melibatkan sukarelawan/reponden, pengamatan dilakukan pada saat 5 HSAP
- Parameter unsur hara dalam kotoran (C-organik, N, P, K, logam berat, dll), sampel diambil saat 2 minggu SAP.

3.3.2.4 Metode pengambilan dan analisis sampel gas kebauan

1. Cara mengambil gas penyebab bau berdasarkan PermenLH Nomor 50 Tahun 1996

   Pengambilan sampel gas uji, dengan tahapan sebagai berikut:

   a. Masukkan larutan penjerap sebanyak 10 ml ke dalam botol penjerap. Tempatkan botol penjerap sedemikian rupa sehingga terlindungi dari hujan dan sinar matahari secara langsung;
   b. Hidupkan pompa penghisap udara dan atur laju alir 1 l/menit sampai 2 L/menit, setelah stabil catat laju alir awal (F1);
   c. Lakukan pengambilan contoh uji selama 1 jam dan catat temperatur dan tekanan udara; e) Setelah 1 jam catat laju alir akhir (F2) dan kemudian matikan pompa penghisap.

   CATATAN

   Prefilter sebelum digunakan dicuci terlebih dahulu dengan air suling dan dikeringkan atau diuapkan dengan udara panas atau dilap dengan tisu steril.

2. Persiapan pengujian (Pembuatan kurva kalibrasi)
   a. Optimalkan alat spektrofotometer sesuai petunjuk penggunaan alat;
   b. Siapkan 6 buah tabung uji 25 ml lalu masukkan ke dalamnya larutan standar amonia masing-masing 0,0 ml; 0,2 ml; 0,4 ml; 0,6 ml; 1,0 ml dan 1,5 ml, yang mengandung 0µg NH_3; 2µg NH_3; 4µg NH_3; 6µg NH_3; 10µg NH_3 dan 15µg NH_3.Selanjutnya tambahkan larutan penjerap sampai volum 10 ml;
   c. Tambahkan berturut-turut ke dalam masing-masing tabung uji 2 ml larutan penyangga, 5 ml larutan pereaksi fenol dan 2,5 ml larutan pereaksi natrium hipoklorit lalu dihomogenkan
   d. Tambahkan air suling ke dalam tabung uji sampai tanda tera, lalu homogenkan dan didiamkan selama 30 menit;
   e. Ukur serapan masing-masing larutan pada panjang gelombang 630 nm.
   f. Buat kurva kalibrasi antara serapan dengan jumlah NH_3 (µg).

3. Pengujian sampel uji
   a. Pindahkan larutan contoh uji ke dalam tabung uji 25 ml;
   b. Lakukan langkah 2 butir c) sampai d);

c. Masukkan larutan contoh uji ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, lalu ukur serapannya pada panjang gelombang 630 nm;
d. Baca serapan contoh uji kemudian hitung jumlah NH3 yang diperoleh dari kurva kalibrasi;
e. Lakukan langkah-langkah 3.6 butir a) sampai d) untuk pengujian blanko dengan menggunakan 10 ml larutan penjerap.

4. Perhitungan volumesampel uji udara yang diambil

Volumesampel uji gas yang diambil, dikoreksi pada kondisi normal (25°C, 760 mmHg) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = \frac{F1+F2}{2} \text{ x } t \text{ x } \frac{Pa}{Ta} \text{ x } \frac{298}{760} \quad \ldots\ldots (1)$$

di mana:

V = volume udara yang dihisap dikoreksi pada kondisi normal 25°C, 760 mmHg;

F_1= laju alir awal (l/menit);

F_2= laju alir akhir (l/menit);

t = waktu pengambilan contoh uji (menit);

Pa = tekanan barometer rata-rata selama pengambilan contoh uji (mmHg);

Ta = temperatur rata-rata selama pengambilan contoh uji (°K);

298 = temperatur pada kondisi normal 25°C (°K);

760 = tekanan pada kondisi normal 1 atm (mmHg).

5. Konsentrasi di udara ambien

Konsentrasi NH_3dalam contoh uji dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{a}{V} \text{ x } 1000 \quad \ldots\ldots (2)$$

di mana:

C = konsentrasi NH_3 di udara (µg/Nm^3);

a = jumlah NH_3dari contoh uji berdasarkan kurva kalibrasi (µg);

V = volum udara yang dihisap dikoreksi pada kondisi normal 25°C, 760 mmHg;

1000 = konversi dari l ke m^3

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Survei pendahuluan dan suvei penentuan lokasi penelitian

Untuk mengetahui perilaku peternak terkait pengelolaan limbah (kotoran), secara umum diperoleh informasi sebagai berikut:

- mayoritas masyarakat memelihara itik dalam jumlah kecil (kurang dari 30 ekor),
- pemeliharaan dengan system tradisional, tanpa adanya sentuhan teknologi,
- Kotoran itik (limbah), tidak dilakukan pengelolaan dengan baik sehingga menyebabkan bau yang tidak sedap di sekitar permukiman,

- pada peternak tertentu dengan modal yang lebih besar dan jumlah itik yang lebih banyak pemeliharaan itik secara diangon nomaden ke areal lain dan juga sudah ada yang dilakukan pemeliharaan secara di kandang.

Dari survei pendahuluan ternyata sulit untuk ditemukan perkandangan itik secara intensif, untuk menempatkan satuan percobaan skala lapang. Oleh sebab itu dilakukan survei lanjut termasuk di tempat lain (diluar kawasan) RPIK yaitu di Kecamatan Sindang dan Kecamatan Balongan. Di kedua kecamatan tersebut diperoleh peternak yang telah melakukan perkandangan intensif dengan pengelolaan limbah secara tradisional. Berikut informasi awal peternak yang dapat dijadikan lokasi penelitian lapang (Tabel 3).

Tabel 3. Informasi perkandangan yang berpotensi sebagai lokasi penelitian lapangan

Nama	Alamat	Jumlah itik (ekor)	Sistem pengelolaan kotoran*)
Sali	Rambatan Wetan, Kec. Cantigi	400	2
Taryono	Rambatan Wetan, Kec. Cantigi	800	2
Edi Suhendi	Panyindangan Kulon, Kec. Cantigi	700	2
Taryadi	Panyingkiran Lor, Kecamatan Cantigi	1.200	2
Johan	Tambak, Kecamatan Indramayu	800	2
Badrudin	Tambak, Kecamatan Indramayu	1.600	2
Kairil Answar	Tegalurung, Kec. Balongan	600	2
Amir Hamsah	Mekargading, Kec. Sliyeg	400	2
Rano	Tegalurung, Kec. Balongan	300	2
Fahmi	Tegalurung, Kec. Balongan	600	2

*)1. Dilakukan; 2. Tidak dilakukan

4.2. Uji organoleptik

Uji organoleptik merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap obyek pengamatan. Uji ini melibatkan sukarelawan untuk melakukan pembauan/penciuman terhadap gas yang dikeluarkan oleh kotoran itik setelah diberi perlakuan.

Uji organoleptik uji pendahuuan tahap I.

Dari uji pendahuluan tahap I, diperoleh uji organoleptik

Tabel 4. Rekap hasil pengamatan organoleptik pada uji pendahuluan tahap-1

Perlakuan	Dosis	Tingkat kebauan*)				
		1	2	3	4	5
Biochar	5 kg/t kotoran	2	3	2	4	0
	2,5 kg/t kotoran	1	2	2	3	3
	10 kg/t kotoran	3	4	2	2	0
	15 kg/t kotoran	2	3	5	1	0
Tawas ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)	5 kg/t kotoran	1	5	1	4	0
	2,5 kg/t kotoran	4	3	1	1	2

Perlakuan	Dosis	Tingkat kebauan*)				
		1	2	3	4	5
	10 kg/t kotoran	2	2	2	1	4
	15 kg/t kotoran	3	2	6	0	0
Aluminium klorida (Al Cl_3)	5 kg/t kotoran	1	2	3	3	2
	2,5 kg/t kotoran	4	4	3	0	0
	10 kg/t kotoran	2	1	2	2	4
	15 kg/t kotoran	1	2	2	2	4
Zeolit	10 kg/t kotoran	3	1	2	2	3
	5 kg/t kotoran	3	4	2	1	1
	15 kg/t kotoran	3	1	1	3	3
	20 kg/t kotoran	1	1	4	4	1
Asap cair	10 L/t kotoran	3	1	3	3	1
	5 L/t kotoran	4	3	1	2	1
	15 L/t kotoran	2	2	2	4	1
	20 L/t kotoran	3	3	1	2	2
Tepung enceng gondok	100 kg/t kotoran	6	1	2	2	0
	50 kg/t kotoran	3	3	1	2	2
	150 kg/t kotoran	4	3	2	2	0
	200 kg/t kotoran	3	2	3	2	1
Maggot	10 kg/t kotoran	4	2	2	4	1
	5 kg/t kotoran	1	3	2	3	2
	15 kg/t kotoran	0	1	2	5	3
	20 kg/t kotoran	0	1	3	3	4
Mikroba *Bacillus aryabhattai*	2 L/t kotoran	1	1	1	3	5
	1 L/t kotoran	1	2	1	2	5
	3 L/t kotoran	3	3	2	1	2
	4 L/t kotoran	1	1	3	3	3
Biochar + mikroba	5 kg+2L/t kotoran	2	2	2	3	2
	5 kg+1L/t kotoran	3	2	2	2	2
	5 kg+3L/t kotoran	2	2	2	2	3
	5 kg+4L/t kotoran	1	2	3	3	2
Tp enceng gondok + mikroba	10 kg+2L/t kotoran	3	0	2	3	3
	10 kg+1L/t kotoran	3	2	2	2	2
	10 kg+3L/t kotoran	1	1	2	3	4
	10 kg+4L/t kotoran	1	1	2	3	4
Asap cair + mikroba	10 L+2L/t kotoran	1	2	2	4	2
	10 L+1L/t kotoran	2	1	2	3	3
	10 L+3L/t kotoran	3	2	1	2	3
	10 L+4L/t kotoran	1	2	2	1	5
Zeolit + mikroba	10 kg+2L/t kotoran	1	2	1	4	3
	10 kg+1L/t kotoran	2	4	2	3	0
	10 kg+3L/t kotoran	1	2	2	3	3
	10 kg+4L/t kotoran	1	4	2	2	2

*): 1- tidak berbau; 2- sedikit berbau; 3- berbau jelas; 4- berbau tajam; 5- berbau sangat tajam

Pada uji pendahuluan tahap-1 diperoleh hasil pengamatan sebagaimana disajikan pada Tabel 5. Dari 12 perlakuan dengan tingkat takaran yang berbeda diperoleh hasil pengamatan organoleptik dengan kategori tidak berbau - sedikit berbau adalah: (1) biochar takaran 10 kg/t kotoran, (2) tawas takaran 2,5 kg/t kotoran, (3) Aluminium klorida takaran 2,5 kg/t kotoran, (4) Zeolit takaran 5 kg/t kotoran, (5) Asap cair takaran 5 L/t kotoran, (6) tepung enceng gondok takaran 100 kg/t kotoran, (7) maggot takaran 10 kg/t kotoran, (8) Mikroba *Bacillus aryabhattai* takaran 3 L/t kotoran, (9) Biochar + mikroba takaran 5 kg+1L/t kotoran, (10) Tp enceng gondok + mikroba takaran 10 kg+1L/t kotoran, (11) Asap cair + mikroba takaran 10 L+3L/t kotoran, dan (12) Zeolit + mikroba10 kg+1L/t kotoran.

Terpilih 4 (empat) perlakuan dengan hasil organoleptic tidak berbau-sedikit berbau sebagai perlakuan penelitian lapang yaitu: (1) Biochar 10 kg/t kotoran, (2) Asap cair 5 L/t kotoran, (3) Tepung enceng gondong 100 kg/t kotoran, (4) Maggot 10 kg umur 2 minggu/t kotoran, dan (5) mikroba *B. aryabhattai* 3L/t kotoran.

Tabel 5. Uji organoleptik yang menunjukkan nilai kebauan rendah

Perlakuan	Dosis	Tingkat kebauan				
		1	2	3	4	5
Biochar	10 kg/t kotoran	2	5	2	2	0
Tawas ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)	2,5 kg/t kotoran	1	3	2	3	2
Aluminium klorida ($Al\ Cl_3$)	2,5 kg/t kotoran	1	4	3	3	0
Zeolit	5 kg/t kotoran	1	4	2	1	2
Asap cair	5 L/t kotoran	4	3	1	2	1
Tepung enceng gondok	100 kg/t kotoran	6	1	2	2	0
Maggot	10 kg/t kotoran	4	2	2	2	1
Mikroba *Bacillus aryabhattai*	3 L/t kotoran	4	4	2	1	0
Biochar + mikroba	5 kg+1L/t kotoran	1	2	2	4	2
Tp enceng gondok + mikroba	10 kg+1L/t kotoran	0	2	2	3	4
Asap cair + mikroba	10 L+3L/t kotoran	1	2	1	4	3
Zeolit + mikroba	10 kg+1L/t kotoran	1	3	2	3	2

*): 1- tidak berbau; 2- sedikit berbau; 3- berbau jelas; 4- berbau tajam; 5- berbau sangat tajam

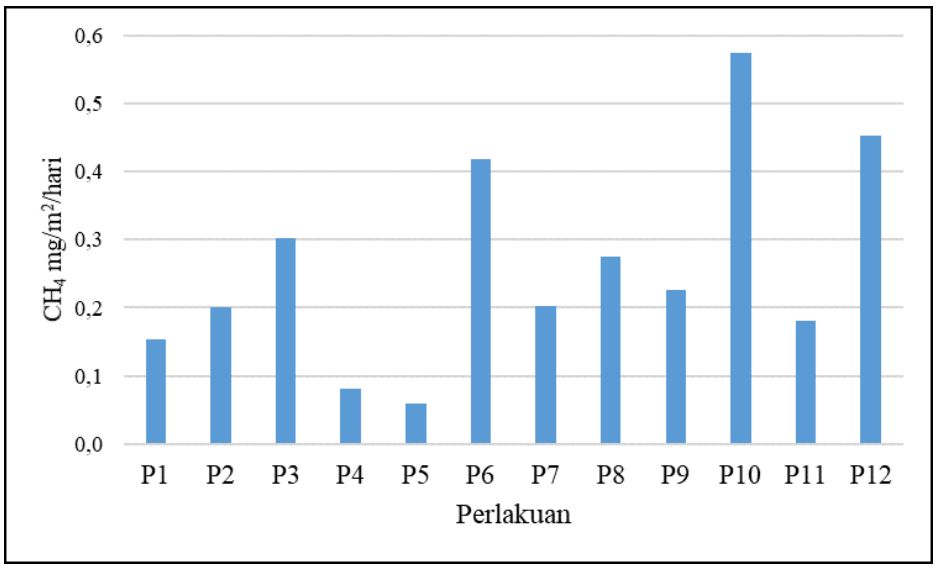
4.3. Potensi sebagai GRK

4.3.1. Uji pendahukuan lokasi Balingtan

Gas methana

Hasil pada Gambar 2 dan Tabel 6 menunjukkan bahwa emisi gas CH_4 tertinggi terdapat pada perlakuan tepung enceng gondok+mikroba sebesar 0,57 mg/m^2/hari atau setara 44,05 CO_2 e kg/ha/tahun dibandingkan control dan perlakuan lain, sedangkan emisi terendah terdapat pada perlakuan asap cair sebesar 0,06 mg/m^2/hari atau setara dengan 4,61 CO_2 e kg/ha/tahun dibandingkan control dan perlakuan lain. Sebanyak tujuh perlakuan yang terdiri

dari biochar, tawas, zeolite, asap cair, maggot, biochar+mikroba dan asap cair+mikroba menunjukkan emisi gas CH_4 serta GWP lebih rendah dibandingkan control. Selanjutnya sebanyak 4 perlakuan yang terdiri dari Al Cl3, tepung enceng gondok, tepung enceng gondok+mikroba dan zeolite+mikroba menunjukkan emisi gas CH4 dan GWP lebih tinggi dibandingkan control.



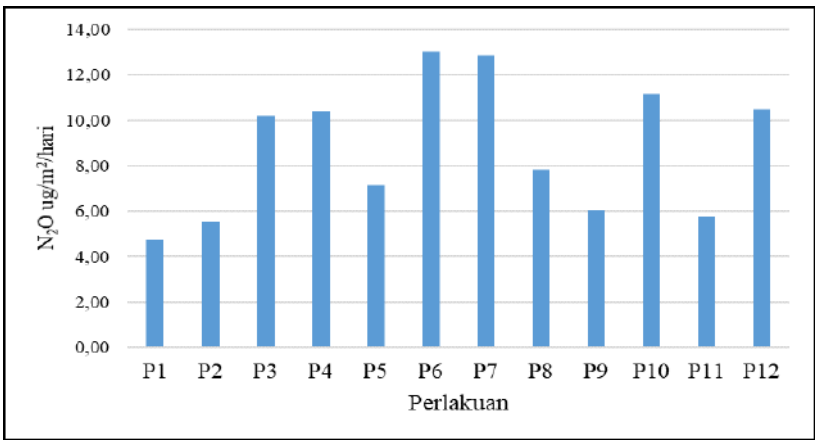
Gambar 2. Keterangan: P1= Biochar; P2= Tawas; P3= Al Cl3; P4= Zeolit; P5= Asap Cair; P6= Tepung Enceng Gondok; P7= Maggot; P8= Mikroba Konsorsia; P9= Biochar + Mikroba; P10= Tepung Enceng Gondok + Mikroba; P11= Asap Cair + Mikroba; P12= Zeolit + Mikroba

Tabel 6. Emisi CH4 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Balingtan tahun 2021

No.	Perlakuan	CH_4 mg/m^2/hari	CO_2 e kg/ha/tahun	GWP
P1	Biochar	0,15	11,76	(-) 44,11
P2	Tawas	0,20	15,40	(-) 26,82
P3	Al Cl3	0,30	23,11	(+) 9,82
P4	Zeolit	0,08	6,18	(-) 70,61
P5	Asap Cair	0,06	4,61	(-) 78,09
P6	Tepung Enceng Gondok	0,42	32,01	(+) 52,11
P7	Maggot	0,20	15,55	(-) 26,09
P8	Mikroba Konsorsia	0,27	21,04	0
P9	Biochar + Mikroba	0,23	17,39	(-) 17,39
P10	Tepung Enceng Gondok + Mikroba	0,57	44,05	(+) 109,31
P11	Asap Cair + Mikroba	0,18	13,82	(-) 34,37
P12	Zeolit + Mikroba	0,45	34,63	(+) 64,58

(+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan kontrol

Gas N_2O



Gambar 3. Keterangan: P1= Biochar; P2= Tawas; P3= Al Cl3; P4= Zeolit; P5= Asap Cair; P6= Tepung Enceng Gondok; P7= Maggot; P8= Mikroba Konsorsia; P9= Biochar + Mikroba; P10= Tepung Enceng Gondok + Mikroba; P11= Asap Cair + Mikroba; P12= Zeolit + Mikroba

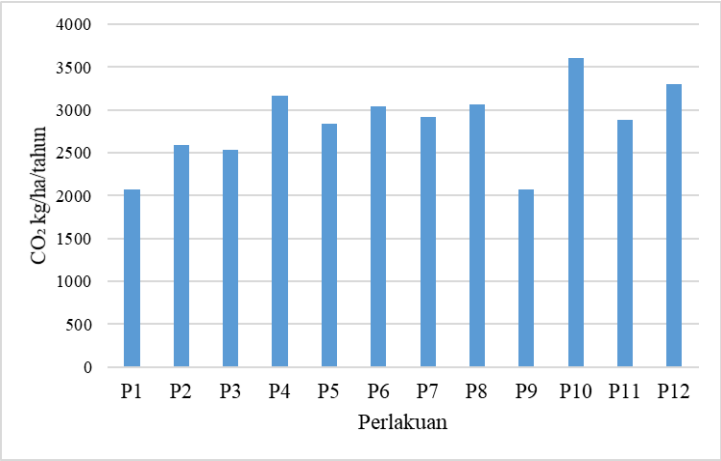
Gambar 3 dan Tabel 7 menunjukkan emisi gas N_2O dari berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik. Emisi gas N_2O dari perlakuan biochar, tawas, asap cair, biochar+mikroba dan asap cair+mikroba menunjukkan nilai lebih rendah dibandingkan kontrol (mikroba). Sedangkan perlakuan Al Cl_3, zeolite, tepung enceng gondok, maggot, tepung enceng gondok+mikroba dan zeolite+mikroba menunjukkan nilai emisi gas N_2O lebih tinggi dibandingkan control. Perlakuan biochar, tawas, asap cair, biochar+mikroba dan asap cair+mikroba menurunkan potensi pemanasan global, sedangkan perlakuan Al Cl_3, zeolite, tepung enceng gondok, maggot, tepung enceng gondok+mikroba dan zeolite+mikroba meningkatkan terjadinya potensi pemansan global dibandingkan kontrol. Emisi gas N_2O dan potensi pemansan global dari perlakuan biochar menunjukkan nilai terendah dibandingkan kontrol. Sedangkan emisi gas N_2O dan potensi pemansan global perlakuan tepung enceng gondok menunjukkan nilai tertinggi dibanding kontrol dan perlakuan lain.

Tabel 7. Emisi N2Opada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Balingtan tahun 2021

Perlakuan	N_2O ug/m^2/hari	CO_2 e kg/ha/tahun	GWP
Biochar	4,73	5352,91	(-) 39,48
Tawas	5,55	6274,25	(-) 29,07
Al Cl3	10,18	11521,58	(+) 30,25
Zeolit	10,38	11747,80	(+) 32,81
Asap Cair	7,16	8104,44	(-) 8,38
Tepung Enceng Gondok	13,02	14734,68	(+) 66,58
Maggot	12,87	14560,22	(+) 64,61
Mikroba Konsorsia	7,82	8845,43	0,00
Biochar + Mikroba	6,05	6839,97	(-) 22,67
Tepung Enceng Gondok + Mikroba	11,16	12623,39	(+) 42,71
Asap Cair + Mikroba	5,75	6509,56	(-) 26,41
Zeolit + Mikroba	10,50	11882,46	(+) 34,33

(+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan kontrol

Gas CO_2



Keterangan: P1= Biochar; P2= Tawas; P3= Al Cl3; P4= Zeolit; P5= Asap Cair; P6= Tepung Enceng Gondok; P7= Maggot; P8= Mikroba Konsorsia; P9= Biochar + Mikroba; P10= Tepung Enceng Gondok + Mikroba; P11= Asap Cair + Mikroba; P12= Zeolit + Mikroba

Gambar 4. Emisi CO2 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Balingtan tahun 2021

Berdasarkan hasil pada Gambar 4 dan Tabel 8 dapat diketahui bahwa emisi CO2 tertinggi terdapat pada perlakuan tepung enceng gondok+mikroba konsorsia (3607,88 kg/ha/tahun), sedangkan emisi CO2 terendah terdapat pada perlakuan biochar+mikroba konsorsia (2070,95 kg/ha/tahun). Perlakuan biochar, tawas, Al Cl3, asap cair, tepung enceng gondok, maggot, biochar+mikroba dan asap cair+mikroba menghasilkan emisi CO2 lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan mikroba sebagai kontrol. Sebaliknya, perlakuan zeolite,

Tabel 8. Fluks CO_2 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Balingtan tahun 2021

Perlakuan	CO_2 (kg/ha/tahun)	GWP (%)
Biochar	2072,19	(-) 32,37
Tawas	2596,58	(-) 15,26
Al Cl3	2534,54	(-) 17,28
Zeolit	3170,51	(+) 3,47
Asap Cair	2842,38	(-) 7,24
Tepung Enceng Gondok	3038,56	(-) 0,84
Maggot	2918,55	(-) 4,75
Mikroba Konsorsia (kontrol)	3064,17	0
Biochar + Mikroba	2070,95	(-) 32,41
Tepung Enceng Gondok + Mikroba	3607,88	(+) 17,74
Asap Cair + Mikroba	2884,53	(-) 5,86
Zeolit + Mikroba	3306,85	(+) 7,92

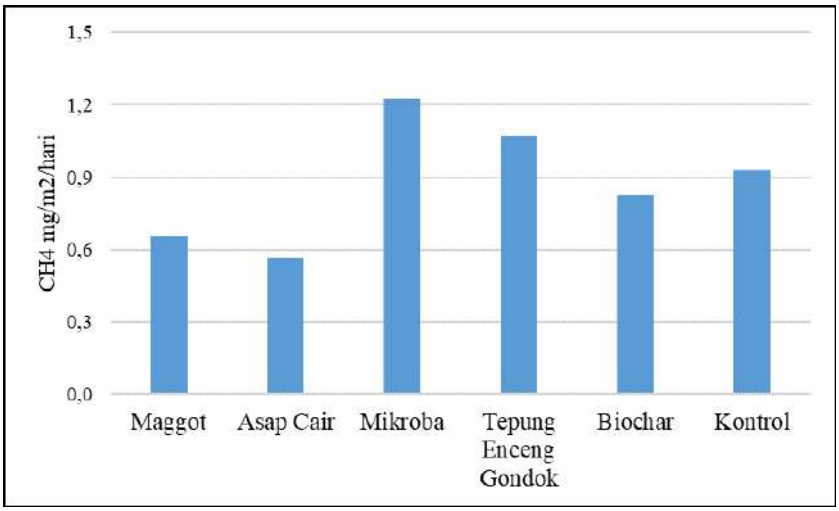
Mikroba konsorsia sebagai pembanding (kontrol). (+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan dengan kontrol

tepung enceng gondok+mikroba dan zeolite+mikroba menghasilkan emisi CO2 serta potensi pemanasan global lebih tinggi dibandingkan perlakuan mikroba sebagai kontrol. Secara umum, teknologi pengelolaan limbah kotoran itik terbaik ditunjukkan pada kombinasi biochar+mikroba konsorsia karena menghasilkan emisi CO2 terendah dibandingkan teknologi lain. Selain itu, perlakuan biochar+mikroba konsorsia menurunkan potensi pemanasan global sebesar 32,41% dibandingkan perlakuan mikroba sebagai kontrol.

4.3.2. Penelitian lapang lokasi Indramayu

Gas Methana

Gambar 5 dan Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan maggot, asap cair dan biochar menghasilkan emisi gas CH_4 lebih rendah dibandingkan kontrol, sedangkan perlakuan mikroba dan tepung enceng gondok menghasilkan emisi gas CH_4 lebih tinggi dibandingkan kontrol. Emisi CH_4 tertinggi terdapat pada perlakuan mikroba konsorsia sebesar 1,22 CH_4 mg/m^2/hari atau setara dengan 93,86 CO_2 e kg/ha/tahun dibandingkan kontrol dan perlakuan lain. Sedangkan emisi CH_4 terendah terdapat pada perlakuan asap cair sebesar 0,57 CH_4 mg/m^2/ hari atau setara dengan 43,56 CO^2 e kg/ha/tahun dibandingkan kontrol dan perlakuan lain.



Gambar 5. Emisi CH4 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Indramayu tahun **2021**

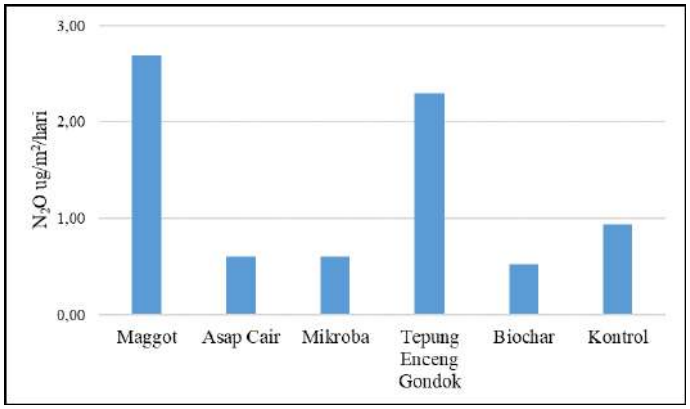
Tabel 9. Emisi CH4 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Kabupaten Indramayu tahun 2021

Perlakuan	CH_4 mg/m^2/hari	CO_2 e kg/ha/tahun	GWP
Maggot	0,66	50,29	(-) 29,47
Asap Cair	0,57	43,56	(-) 38,91
Mikroba	1,22	93,86	(+) 31,63
Tepung Enceng Gondok	1,06	82,37	(+) 15,52
Biochar	0,83	63,29	(-) 11,23
Kontrol	0,93	71,31	0,00

(+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan dengan kontrol

Gas N_2O:

Hasil pada Gambar 6 dan Tabel 10 menunjukkan bahwa emisi gas N_2O dari perlakuan maggot dan tepung enceng gondok lebih tinggi dibandingkan control, sedangkan dari perlakuan asap cair, mikroba dan biochar lebih rendah dibandingkan control. Emisi gas N_2O tertinggi terdapat pada perlakuan maggot sebesar 2,696 ug/m^2/hari N_2O atau setara dengan 3050,63 kg/ha/tahun gas CO_2 e, sedangkan emisi terendah terdapat pada perlakuan biochar sebesar 0,521 ug/m^2/hari N_2O atau setara dengan 589,83 kg/ha/tahun gas CO_2 e dibandingkan kontrol. Perlakuan maggot dan tepung enceng gondok meningkatkan potensi pemanasan global dibandingkan kontrol berturut-turut sebesar 187,51% dan 145,07%, sedangkan perlakuan asap cair, mikroba dan biochar menurunkan potensi pemanasan global dibandingkan kontrol berturut-turut sebesar 35,70%; 35,49% dan 44,41%.



Gambar 6. Emisi N2O pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Indramayu tahun 2021

Tabel 10. Emisi N2O pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Kabupaten Indramayu tahun 2021

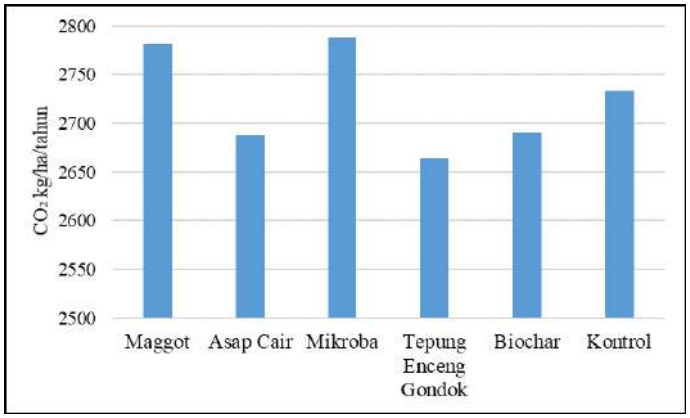
Perlakuan	N_2O (ug/m^2/hari)	CO_2 e (kg/ha/tahun)	GWP
Maggot	2,696	3050,63	(+) 187,51
Asap Cair	0,603	682,21	(-) 35,70
Mikroba	0,605	684,40	(-) 35,49
Tepung Enceng Gondok	2,298	2600,31	(+) 145,07
Biochar	0,521	589,83	(-) 44,41
Kontrol	0,938	1061,04	0,00

(+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan dengan kontrol

Gas CO_2:

Berdasarkan hasil pada Gambar 7 dan Tabel 11 dapat diketahui bahwa emisi gas rumah kaca (GRK) dari pengelolaan limbah kotoran itik di Kabupaten Indramayu tahun 2021 cukup beragam. Perlakuan mikroba menghasilkan emisi gas CO_2 tertinggi, sedangkan perlakuan tepung enceng gondok menghasilkan emisi CO_2 terendah dibandingkan semua perlakuan lain dan kontrol. Penggunaan teknologi mikroba dan maggot menunjukkan emisi CO_2 lebih tinggi

dibandingkan kontrol. Selain itu, berpotensi menimbulkan terjadinya pemanasan global (GWP) lebih tinggi dibandingkan kontrol. Sedangkan teknologi asap cair, tepung enceng gondok dan biochar menghasilkan emisi CO_2 dan GWP lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.



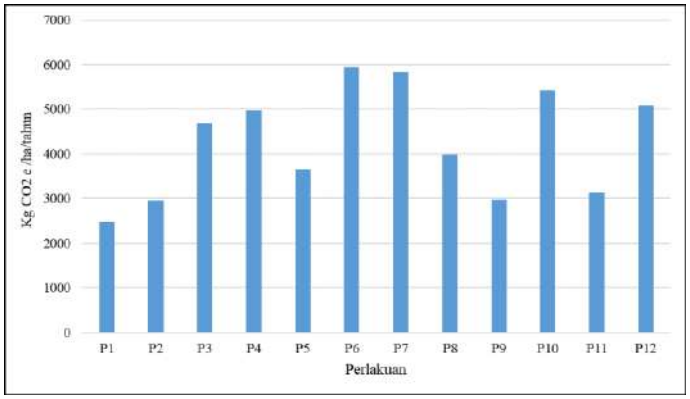
Gambar 7. Emisi CO2 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Kabupaten Indramayu tahun 2021

Tabel 11. Emisi CO_2 pada berbagai teknologi pengelolaan limbah kotoran itik di Kabupaten Indramayu tahun 2021

Perlakuan	Emisi CO_2 (kg/ha/tahun)	GWP
Maggot	2781,92	(+) 1,75
Asap Cair	2687,51	(-) 1,70
Mikroba	2788,72	(+) 2,00
Tepung Enceng Gondok	2664,04	(-) 2,56
Biochar	2690,48	(-) 1,59
Kontrol	2733,99	0,00

(+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan kontrol; GWP= *global warming potential*

4.3.3. *Global Warming Potential* (GWP)



Keterangan: P1= Biochar; P2= Tawas; P3= Al Cl3; P4= Zeolit; P5= Asap Cair; P6= Tepung Enceng Gondok; P7= Maggot; P8= Mikroba Konsorsia; P9= Biochar + Mikroba; P10= Tepung Enceng Gondok + Mikroba; P11= Asap Cair + Mikroba; P12= Zeolit + Mikroba

Gambar 8. Global warming potential (GWP) dari teknologi pengelolaan limbah kotoran itik

Tabel 12. Global warming potential (GWP) dari teknologi pengelolaan limbah kotoran itik

Perlakuan	GWP kg CO2 e /ha/tahun	Penurunan/ Peningkatan
Biochar	2478,95	(-) 37,67
Tawas	2962,08	(-) 25,52
Al Cl3	4693,08	(+) 18,01
Zeolit	4974,83	(+) 25,09
Asap Cair	3650,48	(-) 8,21
Tepung Enceng Gondok	5935,08	(+) 49,24
Maggot	5831,44	(+) 46,63
Mikroba Konsorsia	3976,88	0,00
Biochar + Mikroba	2976,10	(-) 25,17
Tepung Enceng Gondok + Mikroba	5425,10	(+) 36,42
Asap Cair + Mikroba	3135,97	(-) 21,15
Zeolit + Mikroba	5074,65	(+) 27,60

Mikroba konsorsia sebagai kontrol. (+) meningkatkan; (-) menurunkan dibandingkan kontrol

4.4. Gas kebauan

Gas penyebab kebauan berdasarkan PermenLH Nomor 50 Tahun 1996, terdiri dari lima gas utama, yaitu: Amoniak, H_2S, Metil Sulfida, Metil Merkaptan, dan Stirena. Gas-gas inilah yang kemungkinan menyebabkan bau tidak sedap di udara ambien sekitar perkandangan itik.

Dari lima gas penyebab kebauan yang diukur terdeteksi adanya dua gas (Amoniak dan H_2S) sedangkan tiga gas yang lain (Metil Sulfida, Metil Merkaptan, dan Stirena) tidak terdeteksi. Hasil pengukuran kelima gas tersebut disajikan pada Tabel 13 dan 14.

Dari 12 perlakuan yang dicobakan gas amoniak terdeteksi antara 0.195-1.222 mg/kg, sedangkan gas H_2S terdeteksi antara 2.780-4.066 mg/kg. Secara keseluruhan kandungan H2S melebihi baku mutu kebaunan berdasarkan PermenLH 50/1996 sebesar 0,02 mg/kg sedangkan kandungan gas amoniak masih di bawah ketentuan baku mutu sebesar 2 mg/kg.

Tabel 13. Analisis gas kebauan pada uji pendahuluan tahap-2, Jakenan 2021

Perlakuan	Amoniak	H_2S	Metil Sulfida	Metil Merkaptan	Stirena
		---------- mg/kg ----------			
Biochar	0.894a	2.976bc	<0,0032	<0.0004	<0,002
Tawas ($K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$)	1.222b	3.745ab	<0,0032	<0.0004	<0,002
Aluminium klorida (Al Cl_3)	0.615a	3.588ab	<0,0032	<0.0004	<0,002
Zeolit	0.858a	3.364b	<0,0032	<0.0004	<0,002
Asap cair	0.382a	3.354b	<0,0032	<0.0004	<0,002
Tepung enceng gondok	0.195a	3.297b	<0,0032	<0.0004	<0,002
Maggot	0.773a	3.120bc	<0,0032	<0.0004	<0,002
Mikroba *Bacillus aryabhattai*	0.638a	2.780c	<0,0032	<0.0004	<0,002
Biochar + mikroba	0.200a	3.976a	<0,0032	<0.0004	<0,002

Perlakuan	Amoniak	H_2S	Metil Sulfida	Metil Merkaptan	Stirena
Tp enceng gondok + mikroba	0.934a	4.066a	<0,0032	<0.0004	<0,002
Asap cair + mikroba	0.667a	4.024a	<0,0032	<0.0004	<0,002
Zeolit + mikroba	0.635a	3.181bc	<0,0032	<0.0004	<0,002
KK (%)	19,93	4,85	-	-	-
Baku mutu (PermenLH 50/1996)	2	0.02	0,01	0.002	0,1

Tabel 28. Analisis gas kebauan pada penelitian lapang, Indramayu 2021

Perlakuan	Amoniak	H2S	Metil Sulfida	Metil Merkaptan	Stirena
		---------- mg/kg ----------			
Maggot	0.910c	1.169d	<0,0032	<0.0004	<0,002
asap cair	1.515a	1.167d	<0,0032	<0.0004	<0,002
enceng gondok	0.992c	1.234b	<0,0032	<0.0004	<0,002
biochar	0.886c	1.215c	<0,0032	<0.0004	<0,002
Kontrol	1.21bb	1.608a	<0,0032	<0.0004	<0,002
mikroba	0.821c	1.094e	<0,0032	<0.0004	<0,002
	21,12	6,12			
Baku mutu (PermenLH 50/1996)	2	0.02	0,01	0.002	0,1

Hal sama ditunjukkan oleh penelitian lapangan, di mana gas amoniak di bawah ketentuan baku mutu sebesar 2 mg/kg dan sebesar 0,02 mg/kg (PermenLH 50/1996). Gas amoniak terdeteksi antara 0,821-1,515 mg/kg dengan kandungan terendah-tertinggi adalah perlakuan mikroba, biochar, maggot, enceng gondok, kontrol, dan asap cair.

Kandungan gas H_2S terdeteksi antara 1.094-1.608 mg/kg diatas permenLH 50/1996 sebesar 0,02 mg/kg. Angka deteksi terendah ke tertinggi berturut-turut adalah perlakuan mikroba, asap cair, maggot, biochar, enceng gondok, dan kontrol. Ketiga gas yaitu Metil Sulfida, Metil Merkaptan, dan Stirena tidak tertedeksi pada pengukuran ini.

V. Kesimpulan

1. Gas penyebab bau pada kotoran itik disebabkan oleh amoniak dan H_2S, dengan dimonasi H_2S melebihi ketentuan baku mutu 0,02 mg/kg (PermenLH 50/1996).
2. Teknologi pengelolaan limbah kotoran itik dengan pemberian Biochar takaran 10 kg/t kotoran, mikroba *Bacillus aryabhattai*takaran 3 L/t kotoran dan maggot umur 1 mgg takaran 10 kg/t kotoran menunjukkan tingkat kabauan rendah berdasarkan pengamatan organoleptik dan angka dedteksi gas kebauan (PermenLH 50/1996) rendah.
3. Ketiga teknologi tersebut menghasilkan *Global Warming Potential* (GWP) dengan tingkat emisi Methana, N_2O, dan CO_2 rendah

4. Ketiga teknologi tersebut dapat dijadikan formulasi dalam menurunkan tingkat kebauan pada perkandangan itik secara intensif.

Daftar Pustaka

Adegunloye DV, Adejumo FA. 2014. Microbial assessment of Turkey (Meleagris ocellata L.) and Duck (Anas platyrhynchos L.) faeces (Droppings) in Akure metropolis. Advances in microbiology, 2014. DOI:10.4236/aim.2014.412085

Adewumi AA, Adewumi IK, Olaleye VF. 2011. Livestock waste-menace: Fish wealth-solution. African J Environ Sci Technol. 5(3):149-154. https://www.ajol.info/index.php/ajest/article/view/71922

Adzitey F, Adzitey SP. 2011. Duck production: has a potential to reduce poverty among rural households in Asian communities–a review. J World's Poult Res. 1, pp.7-10. http://jwpr.science-line.com

Afrinalsari K, Susilawati N. 2020. Resolusi konflik peternak itik dengan pemilik sawah dan masyarakat Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan.Jurnal Perspektif: Jurnal Kajian Sosiologi dan Pendidikan. 3(2).

Amin H, Saida S, Suriyanti S, Suherah S, Gani M. 2020. Isolasi dan karakterisasi bakteri probiotik pendegradasi senyawa organik dari saluran pencernaan ayam kampung (Gallus domesticus). AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian, 1(1), 75-81.http://jurnal.fp.umi.ac.id/index.php/agrotekmas/article/view/109/103

Andinni A. 2021. Hubungan paparan gas amonia terhadap gangguan pernapasan pada pekerja peternakan ayam. Jurnal Medika Hutama. 2(02:750-756.

Bafadal A. 2014. Analisis sektor basis pertanian untuk pengembangan ekonomi daerah. Universitas Hulu Oleo Kendari. Kendari. 24(2).

Bahri S, Masbulan E, Kusumaningsih A. 2005. Proses praproduksi sebagai faktor penting dalam menghasilkan produk ternak yang aman untuk manusia. Jurnal Litbang Pertanian. 24(1):27-35.

Bahri S. 2008. Beberapa aspek keamanan pangan asal ternak di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian, 1(3), pp.225-242. http://203.190.37.42/ publikasi/ip013084.pdf

Bollmann A, French E, Laanbroek HJ. 2011. Isolation, cultivation, and characterization of ammonia-oxidizing bacteria and archaea adapted to low ammonium concentrations. Methods in enzymology. 486:55-88.

Budiyatmika KB, Siti NW, Ardika IN. 2019. Pemanfaatan probiotik microorganisme effective melalui air minum untuk meningkatkan berat potong dan komposisi fisik karkas Itik Bali jantan. Jurnal Peternakan Tropika. 7(2):619-632.

Bustan A, Pudjirahaju A. 2018. Mereduksi amonia kotoran ternak unggas dengan menggunakan kapur dan tanaman kedelai. Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management). DOI:10.36813/JPLB.2.1.42-54.

Cahyono A, Agus A, Suhartanto B. 2015. Pengembangan sistem pertanian siklus bio terpadu untuk peningkatan produktivitas ternak sapi pada Kelompok Ternak Desa Margoagung, Sayegan, Sleman, Yogyakarta. Indonesian Journal of Community Engagement. 01(01):96-108. https://doi.org/10.22146/ jpkm.16957

Cang L, Wang YJ, Zhou DM, Dong YH. 2004. Heavy metals pollution in poultry and livestock feeds and manures under intensive farming in Jiangsu Province, China. Journal of Environmental Sciences. 16(3), pp.371-374.https://content.iospress.com/articles/journal-of-environmental-sciences/jes16 - 3-05

Dharmawan A.P, Putri AAH, Nurwahyudi M, Afifah F. 2019. Pelatihan pembuatan pakan fermentasi dan aplikasi probiotik untuk itik petelur di Desa Kebonsari Sidoarjo. Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat, 5 (1), 45-49. DOI: https://doi.org/10.25077/jpi.20.2.99-107.2018

Drozdz D, Wystalska K, Malinska K, Grosser A, Grobelak A, Kacprzak M. 2020. Management of poultry manure in Poland–Current state and future perspectives. Journal of environmental management. 264:110327.

Estiningtyas W, Boer R, Las I, Buono A. 2012. Identifikasi dan delineasi wilayah endemik kekeringan untuk pengelolaan risiko iklim di Kabupaten Indramayu. Jurnal Metodologi dan Geofisika. 13(1): 9-20. http://dx.doi.org/ 10.31172/jmg.v13i1.114

Faisya AF, Putri DA, Ardillah Y. 2019. Analisis risiko kesehatan lingkungan paparan hidrogen sulfida (H2S) dan ammonia (NH3) pada masyarakat wilayah TPA Sukawinatan Kota Palembang Tahun 2018. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 18(2):126-134. Rome (Italy): https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.126-134

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2017. Strategic work of FAO for Sustainable Fodd and Agriculture. Strategic Proramme to Make Agriculture, Forestry and Fisheries More Productive and Sustainable. Rome (Italy): Food and Agriculture Organization of the United Nation. 28 p.

Gao CD, Wang HL, Wang SL, Liu KF. 2013. Key technologies for ecological treatment on livestock feeding residue. In Advanced Materials Research (Vol. 807, pp. 1227-1231). Trans Tech Publications Ltd. https://doi.org/10.4028/ www.scientific.net/AMR.807-809.1227

Giovannucci D, Scherr SJ, Nierenberg D, Hebebrand C, Shapiro J, Milder J. Wheeler K. 2012. Food and Agriculture: the future of sustainability. The sustainable development in the 21st century (SD21) Report for Rio, 20. http://dx.doi.org/ 10.2139/ssrn.2054838

Gumelar AP, Rahmat A. 2017. Kajian penerapan budi daya dan pemasaran itik (Studi kasus pada Kelompok Ternak Itik Putri Mandiri di Kabupaten Karawang Jawa Barat). Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis. 1(1):15-22. http://dx.doi.org/10.25157/ma.v1i1.26

Handriyono RE, Sutanto JE, Putra GRG. 2019. Studi beban emisi gas metan (CH_4) dari kegiatan peternakan Di Desa Galengdowo Jombang. Jurnal Pengabdian Masyarakat IPTEKS, 5(2), 119-123. https://doi.org/10.32528/ jpmi.v5i2.2935

Hassan NAS, Komilus CF. 2020. Effects of probiotic (Lactobacillus spp) mixed with cassava leaves (Manihot esculenta) on Growth performances and meat quality of Cherry Valley Duck (*Anas platyrhynchos domesticus*). Journal of Agrobiotechnology. 11(1S). https://doi.org/10.37231/jab.2020.11.1S.232

Hidayat MY, Saud HM, Samsudin AA. 2017. Isolation and characterisation of sulphur oxidizing bacteria isolated from hot spring in Malaysia for biological deodorisation of hydrogen sulphide in chicken Manure. Media Peternakan. 40(3), 178-187. DOI: https://doi.org/10.5398/medpet.2017.40.3.178

Hu Y, Cheng H, Tao S. 2017. Environmental and human health challenges of industrial livestock and poultry farming in China and their mitigation. Environment international. 107: 111-130. https://doi.org/10.1016/j.envint. 2017.07.003

Ikhwan RM, Rukmi MI. 2016. Penurunan kadar amonia feses ayam pedaging menggunakan probiotik bungkil inti sawit dengan inokulum bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*, dan *Bacillus cereus*. Jurnal Akademika Biologi. 5(3):1-6. https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/ article/view/19497

Isbah U, Iyan RY. 2016. Analisis peran sektor pertanian dalam perekonomian dan kesempatan kerja di Provinsi Riau. Jurnal Sosial Ekonomi Pembangunan. 7(19):45-54. https://jsep.ejournal.unri.ac.id/index.php/JSEP/article/view/ 4142

Kementerian Pertanian. 2020. Rencana Strategis Kementerian Pertanian Tahun 2020-2024. Kementerian Pertanian. 106 hlm. http://sakip.pertanian.go.id/admin/file/Buku%20 RENSTRA%202020%20-%202024%20Rev.pdf

Kurniasih I. 2017. Strategi Adaptasi Peternak di Lingkungan Tempat Tinggal yang Mambu, Studi Kasus pada Kelompok Tani Ternak Itik (KTTI) Maju Jaya di Kelurahan Limbangan Wetan Kabupaten Brebes (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang). http://lib.unnes.ac.id/31939/1/3401412073.pdf

Kusrinah K, Nurhayati A, Hayati N. 2016. Pelatihan dan pendampingan pemanfaatan eceng gondok (Eichornia crassipes) menjadi pupuk kompos cair untuk mengurangi pencemaran air dan meningkatkan ekonomi masyarakat Desa Karangkimpul Kelurahan Kaligawe Kecamatan Gayamsari Kotamadya Semarang. Dimas: Jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan. 16 (1), pp.27-48.

Malomo GA, Madugu AS, Bolu SA. 2018. Sustainable animal manure management strategies and practices. Agricultural Waste and Residues. 119.

Manin F, Hendalia E, Aziz A. 2007. Isolasi dan produksi isolat Bakteri Asam Laktat dan Bacillus sp dari saluran pencernaan ayam buras asal lahan gambut sebagai sumber probiotik. Jurnal AGRITEK (Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian, Teknologi Pertanian dan Kehutanan. Terakreditas No. 026/DIKTI/KEP/2005. Agritek Edisi Khusus Dies Natalis IPM ke-16 November 2007. hlm. 74-78.

Manin F, Hendalia E, Yusrizal Y. 2012. Potensi bakteri Bacillus dan Lactobacillus sebagai probiotik untuk mengurangi pencemaran amonia pada kandang unggas. Jurnal Peternakan Indonesia

(Indonesian Journal of Animal Science. 14(2):360-367. DOI: https://doi.org/10.25077/jpi.14.2.360-367.2012

Nainggolan TA, Khotimah S, Turnip M. 2015. Bakteri pendegradasi amonia limbah cair karet Pontianak Kalimantan Barat. Protobiont, 4 (2). http://dx.doi.org/10.26418/ protobiont.v4i2.11758

Nasution A. 2016. Sistem Komoditi Protein Hewani. http://repository.pertanian.go.id/ handle/123456789/5257

Nata IG, Siti NW, Wibawa AAPP. 2020. Pengaruh pemberian probiotik melalui air minum terhadap karakteristik karkas itik bali betina yang diberi ransum mengandung limbah kulit kecambah kacang hijau. Jurnal Peternakan Tropika. 8(3):639-651. https://ocs.unud.ac.id/index.php/tropika/article/view/ 66214

Nurcahyani, P.R., 2012. Penghilangan bau amonia menggunakan teknik biofilter dengan bahan pengisi koral dan arang aktif yang diinokulasi dengan bakteri pengoksidasi amonia.

Nurhayati C. 2018, Pengaruh temperatur karbonisasi, komposisi campuran arang kayu karet dan lumpur batubara terhadap kualitas biobriket. In Prosiding Seminar Nasional Hasil Litbangyasa Industri II (Vol. 1, No. 1, pp. 48-56).

Pratama, M.A., Amin, M. dan Suarsini, E. 2016. Isolasi bakteri indigen pengoksidasi sulfida (H_2S) pada limbah cair industri pengolahan ikan di Sungai Kali Mati, Kecamatan Muncar. Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek) Ke-1. Surakarta (Indonesia): Universitas Muhammadiyah Surakarta Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Priadi R. 2017. Dampak Peternakan Bebek Terhadap Lingkungan dalam Perspektif Ekonomi Syar'ah (Studi di Desa Banjarsari Kecamatan Metro Utara Kota Metro) (Doctoral dissertation, IAIN Metro). https://repository.metrouniv.ac.id/id/ eprint/2593/1/RAHMAD%20PRIADI%201288934.pdf

Prihantarawati W, Indro S. 2012. Pengaruh penambahan biochar limbah pertanian dan pestisida pada inkubasi tanah inceptisol untuk menekan emisi gas metana (CH4) sebagai gas rumah kaca. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri. 1(1):521-527. http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jtki/arti...

Rachmawati S. 2018. Upaya Pengelolaan Lingkungan Usaha Peternakan Ayam. Wartazoa. 9(2):73-80.

Rahman M, Sirajuddin SN, Asnawi A. 2019. Biaya transaksi pada pemeliharaan ternak itik berpindah di Kabupaten Pinrang. Jurnal Agrisistem. 15(1):9–14.

Rajaei F, Bahramifar N, Sari AE, Ghasempouri SM. 2010. PCBs and organochlorine pesticides in ducks of Fereydoon-kenar wildlife refuge in Iran. Bulletin of environmental contamination and toxicology, 84(5), pp.577-581. https://doi.org/ 10.1007/s00128-010-9988-x

Riza H, Wizna W, Rizal Y. 2015. Peran probiotik dalam menurunkan amonia feses unggas. Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science). 17(1):19-26. DOI: https://doi.org/10.25077/jpi.17.1.19-26.2015

Satriani TA. 2017. Diversifikasi pangan asal ternak mendukung keamanan pangan nasional. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner (pp. 10-16). http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.10-16

Setyorini D, Saraswati R, Anwar EK. 2019. 2. KOMPOS. BP Pertanian, Pupuk, pp.11-40. https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/buku/buku%20pupuk%20hayatipupuk%20organik/02kompos_diahrasti.pdf

Siswati L, Nizar R. 2012. Model pertanian terpadu tanaman holtikultura dan ternak sapi untuk meningkatkan pendapatan petani. Jurnal Peternakan Indonesia. 14(2): 379-384. ISSN 1907-1760. http://jpi.faterna.unand.ac.id/ index. php/jpi/article/view/21

SNI 19 7119 1. 2005. Cara Uji Amoniak NH3 dengan Metoda Indofenol Menggunakan Spektrofotometer

Subagja H, Prasetyo B, Nurjanah H. 2017. Faktor produksi usaha ternak itik petelur semi intensif di Kabupaten Jember. Jurnal Ilmiah Inovasi. 17(2).

Suharyanto S, Sofianto A. 2012. Model pembangunan desa terpadu inovatif di Jawa Tengah. Jurnal Bina Praja: Journal of Home Affairs Governance, 4(4), 251-260. https://doi.org/10.21787/jbp.04.2012.251-260

Suprijatna E. 2010. Strategi pengembangan ayam lokal berbasis sumber daya lokal dan berwawasan lingkungan. http://eprints.undip.ac.id/62586/

Supriyadi MM. 2009. Panduan Lengkap Itik. Jakarta (Indonesia): Penebar Swadaya.

Turangan LY, Manese MAV, Pangemanan SP. 2020. Kontribusi usaha ternak itik petelur terhadap pendapatan rumah tangga petani peternak di Kecamatan Longowan Timur. Zootec. 40(1):81–93. https://doi.org/10.35792/ zot.40.1.2020.26817

Vachlepi A, Suwardin D. 2013. Penggunaan biobriket sebagai bahan bakar alternatif dalam pengeringan karet alam. Warta Perkaretan. 32(2):65-73.

Wahyuni S. 2011. Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah (Revisi). AgroMedia. https://books.google.co.id/books?id=g2Q8pF1qD1AC&lpg=PR6&ots=rp6sE-E03M&dq=kotoran%20itik%20menghasilkan%20gas%20amoniak&lr&pg=PR6#v=onepage&q&f=false

Wakhid A. 2011. Buku pintar beternak dan bisnis itik. Jakarta (Indonesia): AgroMedia.

Waluyo, Efendi. 2016. Beternak Ayam Broiler Tanpa Bau, Tanpa Vaksin. AgroMedia. https://books.google.co.id/books?id=y2c6DgAAQBAJ&lpg=PA5& ots=B7Wxyxu3oU&dq=bau%20menyengat%20pada%20kotoran%20itik%20disebabkan%20oleh&lr &pg=PP1#v=onepage&q&f=false

Wang M, Li Y, Shi J, Xu Y, Yang Y, Li N, Yao Q, Jiang L. 2021. Screening and application effect of microbial strains for duck manure fermentation. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2350, No. 1, p. 020015). AIP Publishing LLC. https://doi.org/ 10.1063/5.0049203

Wardhani PA. 2015. Efikasi diri dan pemahaman konsep IPA dengan hasil belajar ilmu pengetahuan alam siswa sekolah dasar negeri Kota Bengkulu. Jurnal Pendidikan Dasar UNJ. 6(1):58–67. https://doi.org/10.1017/CBO978 1107415324.004

Wati ER. 2018. "Kampung Bebek" brand image Desa Modopuro Kecamatan Mojosari Kabupaten Mojokerto: dalam tinjauan teori Brand Communication-Schultz dan Barnes (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya). http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/22783

Widhiantari IA, Putra GMD, Hidayat AF, Muttalib SA, Baskara ZW, Zulfikar W. 2019. Pemanfaatan limbah kotoran unggas sebagai biobriket di Desa Teruwai Kabupaten Lombok Tengah. Prosiding PEPADU, 1(1):353-358.http://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingpepadu/article/view/ 51

Widiawati Y, Puastuti W, Yulistiani D. 2017. Profile gas metana dari bahan baku pakan ruminansia. Prosiding Seminar Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP) Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman (Vol. 5, pp. 203-208).

Widiansyah AT, Rahayu AB. 2019. Pemberdayaan peternak melalui pembuatan biogas sebagai solusi limbah kotoran ayam ras petelur. Dimas: Jurnal Pemikiran Agama untuk Pemberdayaan. 19(2):235-246.

Wulandari M, Sunarti D, Kismiati. S. 2019. Kualitas interior telur itik tegal dengan sistem pemeliharaan semi intensif dan intensif di KTT Bulusari Kabupaten Pemalang. Jurnal Peternakan Indonesia. 21(2):85–92.

Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur dan Daging Itik

Maulida Hayuningtyas, Sri Usmiati, Miskiyah, Christina Winarti, Elmi Kamisati, Juniawati, Prima Luna, Rahmawati Nurjanah, Citra Khaerani, Ika Hikmawati, Vincent Julius Kevin, Irna Herdiana, Dwi Agriana

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian**Error! Bookmark not defined.**
maulida@pertanian.go.id

Ringkasan

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan teknologi penanganan telur dan daging itik, menghasilkan teknologi pengolahan telur dan daging itik. Keluaran yang diperoleh adalah inovasi teknologi penanganan telur dan daging itik, inovasi teknologi pengolahan telur dan daging itik. Manfaat yang diperoleh yaitu teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik diharapkan mampu meningkatkan nilai tambah telur dan daging itik menjadi bernilai ekonomi tinggi. Dampak yang diharapkan diperoleh teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik diharapkan dapat meningkatkan pendapatan peternak, UKM, dan industri pengolahan telur dan daging itik di sentra produksi di wilayah tersebut.

Pelaksanaan kegiatan tahun 2021, dilakukan melalui 2 pendekatan, yaitu penelitian di lapangan dan laboratorium. Penelitian di lapangan difokuskan untuk merancang model teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di wilayah target. Sedangkan penelitian di laboratorium dilakukan untuk melakukan pengembangan teknologi pengolahan telur dan daging itik, verifikasi dan validasi teknologi pengolahan telur dan daging itik, karakterisasi mutu fisikokimia dan mutu mikrobiologi produk berbahan dasar telur dan daging itik yang dihasilkan, serta uji organoleptik. Hasil penelitian akan diterapkan melalui pembangunan dan perancangan model produksi di mitra atau di wilayah target.

Kata Kunci: Itik, Penanganan produk, Pengolahan produk

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Data produksi telur itik di Indonesia dalam kurun waktu 3 bulan mengalami fluktuasi dari segi jumlah, mulai dari tahun 2018 sebesar 338.507 ton, tahun 2019 sebesar 328.686 ton dan tahun 2020 sebesar 332.907 ton (BPS, 2020). Propinsi Jawa Barat merupakan sentra produksi itik tertinggi selain Sulawesi Selatan, Jawa Timur dan Jawa Tengah. Kandungan lemak pada telur terdapat pada kuning telur hingga 32% dari total Sudaryani, 2003). Kandungan gizi telur tidak hanya terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Komala, 2008) tetapi juga memiliki antioksidan, folat, kalsium, magnesium, zinc dan mangan. Telur itik merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang lezat, mudah dicerna, dan bergizi tinggi. Telur itik umumnya berukuran besar dan memiliki warna kerabang putih sampai hijau kebiruan. Rata-rata bobot telur itik adalah 60-75 gram (Resi, 2009).

Keunggulan telur itik dengan kandungan gizinya, terutama kadar protein yang berpengaruh pada perbaikan jaringan tubuh dan produksi enzim pada tubuh serta membantu tubuh merasa kenyang. Kuning telur yang berwarna oranye mengandung banyak karotenoid, yaitu sekelompok antioksidan yang dapat melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal

bebas. Sebutir telur bebek mengandung 130 kalori, 9 g protein, 1 g karbohidrat, 100 mg sodium, 150 mg kalium, 154 gr fosfor, dan 600 mg kolesterol.

Produk olahan telur yang paling popular adalah telur asin. Salah satu masalah yang menjadi perhatian konsumen dalam mengkonsumsi telur asin adalah kadar garam dan kadar kolesterolnya yang tinggi, jauh lebih tinggi dibanding telur ayam. Untuk mengatasi masalah tersebut bisa dilakukan pembuatan telur bebek rendah garam atau rendah kolesterol diantaranya dengan memanfaatkan tanaman rempah seperti jahe, kayu secang, kunyit, dan memodifikasi teknologi proses produksinya.

Pemenuhan kebutuhan protein hewani dapat dipenuhi tidak hanya dari telur itik tetapi juga dari dagingnya. Daging itik memiliki karakteristik yang berbeda dari berbagai daging unggas lainnya. Kandungan lemak tinggi pada daging menjadi tantangan tersendiri dalam mengolah produk. Telur dan daging itik dapat ditingkatkan nilai tambah nya dengan diversifikasi pengolahan seperti tepung telur dan olahan daging itik afkir agar memiliki tambahan pendapatan untuk peternak maupun UKM olahan pangan dengan berbagai diversifikasi produk olahan lain.

1.2. Dasar Pertimbangan

Sumber pangan hewani dapat diperoleh dari itik yang memiliki telur dan daging dengan nutrisi tinggi. Informasi bahwa terdapat bibit unggul pengembangan itik dengan karakteristik baik dengan produk telur dan daging itik dapat meningkatkan nilai tambah dan daya saing itik terutama di daerah sentra produksi. Produksi telur itik yang tinggi perlu ada penanganan dan pengolahan lanjutan agar dapat disimpan maupun di distribusikan dalam jangka waktu yang relatif lebih lama. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian memiliki teknologi produksi tepung telur ayam ras yang dapat disesuaikan dan diterapkan pada olahan produk berbahan baku telur itik. Diversifikasi produk olahan telur dan daging itik dapat meningkatkan daya saing peternak. Dengan demikian inovasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik dari BB-Pascapanen dapat berkontribusi dalam pengembangan model kawasan mandiri.

1.3. Tujuan

Jangka pendek:

- Menghasilkan teknologi penanganan telur dan daging itik
- Menghasilkan teknologi pengolahan telur dan daging itik

Jangka panjang:

Menghasilkan model teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di sentra produksi untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing.

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Jangka pendek:

- Teknologi penanganan telur dan daging itik
- Teknologi pengolahan telur dan daging itik

Jangka panjang:

- Model teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di sentra produksi.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Perkiraan Manfaat

Teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik diharapkan mampu meningkatkan nilai ekonomi telur dan daging itik.

Perkiraan Dampak

Teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik diharapkan dapat meningkatkan pendapatan peternak, UKM, dan industri pengolahan telur dan daging itik di sentra produksi di wilayah target.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur Itik

Di balik tingginya nutrisi yang dikandungnya, telur itik memiliki kelemahan dengan kadar kolesterol yang tinggi berakibat pada beberapa risiko kesehatan. Nilai kalori yang tinggi terutama pada telur itik yang diasinkan dengan penambahan mineral pada tubuh yang dapat menaikkan berat badan. Oleh karena itu, diperlukan penanganan dan pengolahan pada telur itik.

Kulit telur itik lebih tebal dibandingkan dengan telur ayam, membran dalam yang lebih tebal, dan pori-pori pada kulit telur juga lebih banyak. Romanoff dan Romanoff (1963) menyatakan bahwa karakteristik dari kulit telur adalah adanya pori-pori pada permukaan kulit. Pori-pori telur itik berbeda dengan telur ayam, pada telur itik tiap cm2 memiliki ukuran lebih besar. Telur itik berbeda karakteristik dengan telur ayam, jenis pakan yang diberikan secara kontinu menentukan kualitas dari telur itik tersebut. Lestari et al. (2015) menyatakan bahwa kandungan kalsium yang semakin besar akan menghasilkan ketebalan kerabang telur yang semakin tebal. Widyantara et al. (2017) menyatakan bahwa ketebalan kerabang dapat dipengaruhi oleh umur, kondisi fisiologi tubuh, stres, komponen lapisan kerabang dan kandungan nutrien ransum. Kualitas telur itik mulai dari ketebalan kerabang, warna kuning telur, bobot telur dan indkes HU menjadi kriteria utama telur itik.

Tabel 1. Unggas dan berat telur (gram/butir)

Unggas	Berat telur (gram/butir)
Ayam kampung	45 – 50 gram/butir
Ayam negeri (ayam ras)	55 – 65 gram/butir
Puyuh	15 – 20 gram/butir
Bebek / Itik	55 – 75 gram/butir
Angsa	+/- 155 gram/butir

Masa simpan merupakan permasalahan utama bagi usaha peternak petelur, karena harus memasarkan maupun mendistribusikan produk secepat mungkin. Turunnya kualitas telur selama penyimpanan ditandai oleh perubahan fisik antara lain semakin encernya albumen telur. Hardini (2000) menyatakan bahwa selama penyimpanan, telur akan mengalami perubahan pada kualitasnya. Kecepatan penurunan kualitas telur dipengaruhi oleh kualitas awalnya, kondisi penyimpanan, suhu lingkungan, kelembapan karena terjadinya penguapan gas karbondioksida, kantong udara yang semakin membesar, bobot telur semakin berkurang, berat jenis menurun, terjadi pemecahan protein di dalam telur, selaput pengikat kuning telur menjadi melonggar, terjadi pergerakan kuning telur, pH semakin meningkat dan nilai kekentalan albumen telur akan menurun (Thohari et al., 2020). Penanganan pada telur itik dan pengolahannya dengan diverisifikasi produk menjadi telur asin, tepung telur asin, dan tepung telur itik dapat menjadi alternatif untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai ekonomi telur itik.

Tepung telur merupakan salah satu bentuk olahan telur yang potensial. Dalam bentuk tepung telur bisa dimanfaatkan sebagai pengganti telur segar, selain sebagai garnis/taburan untuk menambah rasa dan gizi makanan. Pembuatan tepung telur sebagai pengganti telur segar telah dilakukan akan tetapi masih memiliki keterbatasan terutama rendemen yang rendah dan harga bahan baku yang cukup tinggi. Salah satu sifat fungsional telur yang penting dalam pengolahan pangan, terutama dalam pembuatan kue dan rerotian adalah daya buih dan stabilitas buih (Jiwanggoro dkk, 2013). Hal tersebut terkait dengan sifat emulsi telur. Keadaan tersebut akan mempengaruhi kualitas produk pangan asal telur, terutama dalam produk tertentu membutuhkan banyak albumen telur yang difungsikan sebagai *foaming agent.* Albumen telur digunakan dalam industri pangan karena sangat baik dalam meningkatkan daya busa dan kekenyalan suatu produk. Menurut Nahariah et al. (2010), sifat fungsional albumen telur dalam produk pangan haruslah yang optimal sehingga bisa menghasilkan produk dengan kualitas optimal. Cara penanganan telur digunakan untuk mempertahankan mutunya seperti mengolahnya menjadi telur cair, telur beku, telur asin, telur asap asin dan tepung telur (Koswara, 2009).

Beberapa masalah yang menjadi perhatian konsumen dalam mengkonsumsi telur itik antara lain adalah kadar kolesterol dan lemak yang tinggi, serta kadar garam yang tinggi.

Rata-rata konsumsi lemak yang dianjurkan yaitu 47 gram/hari (Kementerian Kesehatan RI, 2014), sehingga mengkonsumsi satu butir telur asin sudah mencukupi 30% dari batas konsumsi lemak. Sementara asupan minimum garam ideal yang dilansir WHO adalah 1.200 mg Natrium dan tidak melebihi 2.323 mg Natrium/hari untuk setiap orang dewasa atau setara dengan sekitar 6 gram dalam bentuk garam dapur.

Tepung telur asin merupakan salah satu olahan dari telur itik yang telah diasinkan, selama kurang lebih 12 hari saat kuning telur telah masir atau berminyak. Telur asin mentah dimanfaatkan sebagai bahan baku tepung telur asin terutama kuning telur nya. Saat pasokan telur itik tinggi hanya bertahan maksimal selama 7 hari, sehingga berpotensi untuk dibuang dan tidak termanfaatkan. Pengawetan menjadi telur asin menjadi jalan tengah dalam menyelamatkan produksi telur itik, dan tepung telur asin merupakan produk yang memiliki daya jual dan daya saing tinggi.

Di Indonesia belum banyak diperoleh informasi adanya industri yang menghasilkan tepung telur itik maupun tepung kuning telur asin untuk memenuhi kebutuhan tepung telur dalam negeri yang selama ini tergantung dari impor. Terdapat beberapa UKM yang menghasilkan tepung telur (bahan baku itik, dan telur asin) yang aplikasinya untuk *garnish* pada produk pangan. Teknologi produksi tepung telur dengan karakteristik yang baik dan biaya produksi rendah sangat potensial untuk diterapkan pada skala industri kecil- menengah (UKM) karena meminimalkan kerugian akibat kelebihan produksi telur. Selain itu merupakan peluang untuk meningkatkan nilai tambah dan diversifikasi produk olahan telur serta menghemat devisa negara dari impor tepung telur.

Pemasaran produk tepung kuning telur asin dan telur asin sehat yang rendah garam dan kolesterol perlu dirancang agar dapat berjalan dengan efektif dan tepat sasaran konsumen. Industri pengolahan tepung telur mempunyai pangsa pasar yang cukup luas, terutama bagi industri pangan olahan (misalnya *biscuit, bakery*), hotel/restoran, catering, maupun konsumen rumah tangga yang saat ini membutuhkan kepraktisan dalam penggunaan telur untuk kebutuhan sehari-hari. Selain itu volumenya yang lebih sedikit, daya simpan yang lama memungkinkan tepung telur dipasarkan hingga jangkauan yang lebih luas.

Teknologi Pengolahan Daging Itik

Komposisi kimia daging adalah salah satu faktor penting dalam pemenuhan nutrisi dalam tubuh masyarakat. Saat ini masyarakat sangat memperdulikan kesehatannya berdasarkan makanan yang dikonsumsi. Konsumsi makanan organik, sayur-sayuran, buah-buahan, makanan berserat, makanan yang berasal dari hewan dengan sedikit kandungan lemak dan kolesterol cenderung diutamakan.

Pakan yang dikonsumsi ternak akan mempengaruhi sifat kimia daging yang dihasilkan (Dewi, 2013). Protein merupakan unsur utama dalam tubuh dan jaringan tubuh pada ternak

unggas (Lawrie, 2003). Komposisi pakan akan mempengaruhi nutrisi dalam pakan yang digunakan oleh itik untuk mengolah pakan yang dikonsumsi menjadi suatu produk yaitu telur dan daging (Wahju, 2004).

Kandungan kolesterol daging itik Pengging sekitar 58 mg/100 g, kandungan kolesterol daging itik Tegal sekitar 64 mg/100 g, dan kandungan kolesterol daging itik Magelang sekitar 57 mg/100 g (Muliani, 2014). Kandungan lemak tinggi pada itik memerlukan penanganan dan pengolahan yang tepat, agar dapat menjadi produk yang baik dan sesuai dengan pemenuhan gizi tubuh. Meningkatkan kualitas daging itik menjadi pilihan utama untuk penanganan daging itik.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Pelaksanaan kegiatan pada tahun 2021, dilakukan melalui 2 pendekatan, yaitu penelitian di lapangan dan laboratorium. Penelitian di lapangan yaitu di Kabupaten Indramayu-Jawa Barat, difokuskan untuk *desk study*, melakukan identifikasi dan verifikasi teknologi, merancang teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di wilayah sentra produksi. Penelitian di laboratorium dilakukan untuk melakukan verifikasi dan validasi teknologi pengolahan telur dan daging itik, karakterisasi mutu fisikokimia dan mikrobiologi, tepung telur, tepung telur asin dan daging itik yang dihasilkan, serta uji organoleptik. Hasil penelitian akan diterapkan melalui perancangan model produksi di mitra atau di wilayah target.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan yang akan dilakukan meliputi:

1. *Baseline survei* dan *desk study*, identifikasi lokasi dan teknologi serta koordinasi kegiatan penelitian
2. Verifikasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik
3. Bimbingan teknis/ transfer teknologi yang sesuai untuk diterapkan di lokasi target
4. Menyusun rancangan implementasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di calon mitra.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik, garam kasar, bahan pengisi maltodekstrin, susu skim, maizena, daging itik, bahan uji organoleptik, bahan kimia untuk analisis, dan lain-lain.

Alat

Alat-alat yang digunakan adalah mesin pencampur, mesin pengaduk, mesin pengering, mesin pengasap, loyang persegi, baskom *stainless stell, showcase*, alat gelas, timbangan digital, dan lain-lain.

Metode

1. *Baseline survei* dan *desk study*, identifikasi lokasi dan teknologi serta koordinasi kegiatan penelitian

Kegiatan baseline survei/identifikasi lokasi dan pemetaan kebutuhan teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik dilakukan di lokasi target. Hasil identifikasi lokasi berupa gambaran keseluruhan terhadap potensi yang akan digunakan untuk menentukan jenis dan ragam teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik yang sesuai untuk dikembangkan di mitra pengguna baik peternak maupun UKM pengolah. Koordinasi kegiatan penelitian dilakukan dengan instansi maupun swasta terkait dengan penanganan dan pengolahan telur dan daging itik antara lain Pemerintah Daerah, Dinas Peternakan Kabupaten dan Provinsi, Rumah Potong Unggas yang terintegrasi, UKM pengolah telur itik, dsb untuk mengetahui secara luas proses bisnis dan target pasar secara eksisting.

2. Verifikasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik yang potensial

Kegiatan ini perlu dilakukan untuk memastikan teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik menjadi produk yang telah terverifikasi sesuai kebutuhan di UKM/kelompok tani/peternak wilayah target. Kegiatan verifikasi teknologi ini dilakukan di Laboratorium Pengembangan di BB-Pascapanen. Teknologi penanganan dilakukan dengan menyusun SOP penanganan telur itik, studi masa simpan produk, dan meningkatkan kualitas karkas itik. Teknologi proses yang akan dilakukan verifikasi antara lain adalah tepung telur, tepung telur asin, daging asap, dan sebagainya.

a. Teknologi Penanganan Telur Itik

Penanganan pascapanen telur itik merupakan langkah awal untuk mendapatkan kualitas telur yang baik. Penanganan telur itik dimulai dari cara panen dikandang, sortasi, pembersihan dan kemasan yang digunakan baik saat panen, distribusi maupun penyimpanan. Lama waktu penyimpanan telur itik segar selama 3-7 hari sebelum dilakukan pengolahan atau pengawetan menjadi telur asin. Masa simpan telur itik segar menggunakan telur itik dari hasil kandang dan diliarkan, kemudian dilakukan pada dua jenis suhu (suhu ruang dan suhu AC atau sekitar 16oC). Dilakukan pengamatan setiap 3 hari sekali selama 30 hari dengan mengukur bobot telur, indeks kuning telur, indeks putih telur, kerabang telur untuk mengetahui kualitas fisik telur itik selama penyimpanan.

b. Teknologi proses produksi tepung telur

Hasil penelitian tahun 2020 pada tepung telur ayam dijadikan akan dilakukan reformulasi dengan menambahkan bahan pengisi untuk meningkatkan rendemen dengan mutu yang memenuhi standar. Kegiatan ini dilakukan sebelum kegiatan penelitian *scale up* dilakukan. Optimasi produksi tepung telur dengan penambahan BTP (Bahan pengisi) yang digunakan adalah maltodekstrin dengan persentasi 5; 7,5 dan 10% dan susu skim dengan konsentrasi 15; 12,5 dan 10% (total maltodekstrin: skim = 20%). Bahan baku telur yang digunakan dalam penelitian pengolahan tepung telur adalah telur itik segar yang diperoleh langsung dari peternakan itik/dari mitra di Jawa Barat. Telur dari peternakan disortasi dan dipilih yang masih bagus dan segar. Telur selanjutnya dibersihkan untuk menghilangkan kotoran/kontaminan.

Proses pembuatan tepung telur skala diperbesar yaitu sekitar 20-25 kg per proses. Telur dipecah dan isi telur ditempatkan di wadah kemudian ditambahkan bahan pengisi/bahan tambahan yaitu maltodekstrin dan susu skim. Sampel diaduk menggunakan pengaduk/*stand mixer* hingga terbentuk buih selama ± 10 menit. Setelah itu, dikeringkan menggunakan pengering cabinet/tipe rak. Sampel kering didinginkan, kemudian dihaluskan dan diayak hingga terbentuk tepung halus dan dikemas dalam plastik kedap udara. Analisis yang dilakukan meliputi: rendemen, pH, warna, daya rehidrasi, kadar protein, kadar lemak, kadar air, stabilitas emulsi, TPC, *Salmonella, E. coli*, uji masa simpan serta perhitungan neraca massa.

c. Teknologi proses produksi tepung telur asin

Bahan baku telur yang digunakan dalam penelitian pengolahan tepung telur asin adalah telur itik yang telah diasinkan kurang lebih selama 12 hari saat kuning telur mulai mengelularkan minyak atau masir yang diperoleh langsung dari peternakan itik/pengolah telur asin dari mitra di Jawa Barat. Telur dari peternakan disortasi dan dipilih yang masih bagus dan segar. Telur selanjutnya dibersihkan untuk menghilangkan kotoran/kontaminan. Produksi tepung telur asin menggunakan tambahan BTP yang digunakan ialah maltodekstrin dan tepung maizena dengan batas maksimum sebesar 20% dari masing masing bahan tersebut dari total kuning telur asin yang digunakan.

Proses pembuatan tepung telur asin skala diperbesar yaitu sekitar 1500 butir kung telur asin. Telur dipecah dan isi telur, kuning dan putih telur dipisahkan dan ditempatkan di wadah, disortasi jika terdapat warna lain di kuning telur. Kemudian bahan baku ditimbang total berat nya dan dihitungkan masing masing bahan tambahan sebanyak 20%. Setelah bahan baku dimasukan kedalam mesin kemudian ditambahkan bahan pengisi/bahan tambahan yaitu maltodekstrin dan tepung maizena. Sampel diaduk menggunakan pengaduk di mesin evaporator selama 3-4 jam dengan suhu 55°C hingga mongering. Setelah didapatkan tepung telur asin setengah matang kemudian dikeringkan menggunakan pengering cabinet/tipe rak.

Sampel kering didinginkan, kemudian dihaluskan dan diayak hingga terbentuk tepung halus dan dikemas dalam plastik kedap udara. Analisis yang dilakukan meliputi: rendemen, warna, kadar protein, kadar lemak, kadar air, stabilitas emulsi, TPC, *Salmonella, E. coli*, uji masa simpan serta perhitungan neraca massa.

d. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Daging Itik

Flavor merupakan salah satu indikator pada produk pangan menandakan baik atau tidak nya produk pangan tersebut. Adanya penyimpangan *flavor* pada daging atau biasa disebut *off-flavor*. Oksidasi lipida terjadi melalui mekanisme radikal bebas, mekanisme oksidasi lipida secara otooksidasi pembentukan radikal bebas terdiri atas tiga tahap, yakni inisiasi, propagasi, dan terminasi. Tahap terminasi merupakan tahap akhir pada oksidasi lipid dan tahapan yang penting pada oksidasi lipida. Lipid menghasilkan senyawa-senyawa volatil yang memberikan sensasi *flavor* karakteristik dari setiap spesies ternak yang berbeda. Setiap ternak memiliki *flavor* daging yang berbeda, umumnya diyakini berasal dari sumber-sumber lipida. Senyawa aldehid alifatik merupakan senyawa volatil menghasilkan senyawa- senyawa yang berkontribusi untuk menghasilkan bau *off-flavor*/*odor* pada bahan pangan. Senyawa aldehida alifatik dihasilkan dari proses otooksidasi asam lemak tidak jenuh, terutama asam oleat, asam linoleat, asam linolenat, dan asam arakhidonat. Asam lemak tidak jenuh, logam, enzim, panas dan sebagainya merupakan faktor yang mempercepat oksidasi lipida, sedangkan antioksidan merupakan faktor yang menghambat oksidasi lipida.

Titik kontrol dalam rantai produksi daging di mana terdapat kemungkinan terjadinya oksidasi lipida yaitu: (1) pemberian pakan, (2) penanganan terhadap daging segar dan beku, (3) proses pengolahan daging, dan (4) proses pengepakan dan penyimpanan. Titik-titik kontrol tersebut dapat menjadi acuan dan pemilihan terhadap program pengendalian oksidasi lipida sekaligus untuk mengatasi persoalan *off-flavor* pada daging (Procula RM dan Suryana, 2010).

Penanganan terhadap daging segar dan proses pengolahan daging menggunakan bahan yang mengadung antioksidan. Sumber daging itik berasal dari rumah potong unggas, bahan yang mengandung antioksidan, vitamin C dan betakaroten adalah daun salam, lengkuas dan jahe untuk mengurangi off flavour dan lemak pada daging itik. Daging itik dicabut bulu dan dibersihkan kemudian dilakukan perebusan bersama dengan konsentrasi bahan yang berbeda. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dengan 3 × 3 perlakuan dan 3 kelompok ulangan yaitu faktor A (perendaman dengan air dingin) terdiri atas 3 taraf, yaitu A1 (15 menit), A2 (30 menit), A3 (45 menit) dan faktor B (perendaman dengan air hangat). Setelah dilakukan perebusan, daging itik di diamkan dalam suhu ruang dan dimasukan dalam pendingin, kemudian setelah lemak dan daging terpisah

langsung dikemas menggunakan kemasan vakum dan dibekukan. Selain itu daging itik tersebut dapat diolah lebih lanjut dengan daging itik berbumbu yang siap untuk dikonsumsi.

e. Analisis Mutu

Analisis kimia daging itik yang dilakukan terdiri atas proksimat yang meliputi analisis kadar air (SNI, 1992), analisis kadar abu (SNI, 1992), kadar protein (SNI, 1992), kadar lemak (SNI, 1992), kadar serat kasar/serat pangan, pH (Alfaro et al, 2013) dan kandungan logam (SNI, 1998), tekstur, uji organoleptik, total bakteri (TPC), serta *Salmonella,* dan *E. coli.*

3. Bimbingan teknis/transfer teknologi yang sesuai untuk diterapkan di lokasi target

Hasil dari verifikasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di laboratorium, kemudian dilakukan kegiatan sosialisasi dengan bimbingan teknis atau transfer teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik. Identifikasi awal diberikan beberapa alternatif dari hasil verifikasi teknologi untuk dapat diterapkan di UKM ataupun peternak di lokasi target yang diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah produk telur dan daging itik serta adanya penambahan pendapatan bagi peternak itik. Selain itu dapat menambah variasi olahan telur dan daging itik yang berasal dari Kabupaten Indramayu.

4. Rancangan implementasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik di lapangan

Rancangan implementasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik akan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan alat dan sarana/prasarana yang dibutuhkan di lokasi. Peralatan proses produksi akan disesuaikan dengan teknologi proses produksi yang akan diterapkan, serta pasar yang akan dikembangkan di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Pada tahap awal akan dilakukan kegiatan transfer teknologi dalam bentuk Bimbingan Teknis kepada kelompok tani/kelompok wanita tani, UKM yang ada di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Penjaringan mitra tersebut akan dilakukan dengan koordinasi dengan BPTP Jawa Barat, dan Dinas terkait. Pada tahun 2021 diharapkan sudah teridentifikasi dan produk olahan telur dan daging itik yang akan dikembangkan menjadi salah satu model bisnis produk hilirisasi telur dan daging itik di wilayah target dari hasil transfer teknologi yang telah dilakukan. Perancangan model penanganan dan pengolahan telur dan daging itik bekerjasama dengan peternak dan instansi terkait. Keberhasilan dari model tersebut dengan peran aktif masyarakat umum maupun peternak itik sebagai mitra dalam produksi telur dan daging itik dapat meningkatkan pendapatan, membuka target pasar telur dan daging itik. Dalam perkembangannya selama tiga tahun kedepan kegiatan penanganan pascapanen telur dan daging itik akan dikembangkan menjadi suatu model penanganan dan pengolahan telur dan daging itik yang terpadu dan terintegrasi secara erat dalam kegiatan riset kolaboratif.

IV. Hasil Kegiatan

1. Baseline survei dan identifikasi lokasi

Baseline survei dilakukan untuk mengetahui gambaran umum mengenai kegiatan hulu hingga hilir usaha itik. Jawa Barat merupakan salah satu sentra produksi komoditas itik, dan berada di Kab Indramayu merupakan daerah pusat budi daya peternakan terutama itik. Pertama dilakukan audiensi dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab Indramayu. Tim Balitbangtan terdiri dari Balitnak, Puslitbangnak, BBLitvet, BB Mektan, BB Pascapanen, BPTP Jabar, BP2TP dan Ballingtan. Audiensi dari Balitbangtan untuk mengembangkan kawasan itik yang bertujuan untuk membangun kawasan yang memiliki kemandirian pakan untuk itik tersebut. Kawasan tersebut dibangun dengan mengintegrasikan seluruh aspek mulai dari bibit itik unggul, pembuatan pakan ditambah dengan mesin pembuatnya, kesehatan hewan melalui vaksin, pengendalian lingkungan peternakan itik, pascapanen dan pengolahan hasil produksi telur dan daging itik hingga sosial ekonomi dan budaya yang mempengaruhi kondisi eksisting hingga penerapan teknologi lanjutan. Pemilihan lokasi desa maupun kecamatan sentra budi daya itik merupakan bagian penting agar seluruh aspek tersebut berjalan dengan baik dan kontinu. Baseline survei pada peternak itik sebanyak 100-150 responden yang tersebar pada satu kecamatan dengan berbagai desa di sekeliling inti nya.

Berkaitan dengan bidang pemasaran dan pengolahan hasil peternakan saat ini di Kabupaten Indramayu masih berkisar olahan dari bahan telur itik yaitu telur asin, karena merupakan proses pengolahan yang mudah, cepat dan murah. Sejauh ini pengolahan telur asin untuk konsumsi dalam kota maupun luar kota, beberapa pengusaha telur itik sudah melakukan pemasaran hingga keluar pulau Jawa, Kalimantan dan sekitarnya. Sedangkan untuk daging itik tidak dilakukan pengolahan, langsung dipasarkan dalam keadaan hidup atau jual hidup.

Gambar 1. Audiensi dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan

Perencanaan kegiatan di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg ialah wilayah yang ditentukan sebagai lokus dari kegiatan Itik. Baselline survei dilakukan kepada responden yang

merupakan peternak itik di salah satu lokus desa yang merupakan titik sasaran penelitian. Baseline survei dilakukan untuk mengetahui gambaran secara luas dengan kondisi terkini, bagaimana peternak melakukan seluruh kegiatan setiap hari, bagaimana kendala dan usaha beternak itik yang tersebar di 5 desa lain nya.

Peternak itik di Kabupaten Indramayu memiliki dua sistem yaitu intensifikasi (dikandangkan) dan estensifikasi (diliarkan) untuk itik lokal, rata-rata jika jumlah itik di bawah 150 ekor cenderung untuk dikandangkan tetapi jika jumlah nya lebih dari 150 hingga ribuan akan di liarkan atau diangon untuk mendapatkan pakan. Peternak itik terbagi hanya murni peternak dan ada yang mengolah telur itik menjadi telur asin yang menjadi kebutuhan pangan sehari hari maupun dijual ke pasar. Produk pangan olahan yang ada di pasar hingga saat ini ialah telur asin, belum ada olahan pangan lain yang berbahan dasar telur itik. Berbagai kriteria peternak menjadi saran dan masukan untuk mengetahui peta keadaan eksisting peternak Itik di Kab Indramayu. Pada saat musim tanam padi di Kab Indramayu, merupakan waktu peternak itik yang pergi ke daerah lain seperti Cirebon, Subang, Karawang, dan daerah lainnya di sekitar Indramayu. Kemudian pada saat musim panen maka peternak tersebut akan kembali dan di saat bersamaan itu terjadi lonjakan tinggi produksi telur dan harga telur mulai turun dan berlimpah sehingga terjadi waste/limbah.

Secara umum seluruh kegiatan peternakan cenderung sama, terlihat di berbagai hal, antara lain pekerjaan lain selain peternak, penggunaan kandang, pakan dan sumber pakan nya. Rata-rata peternak memiliki 100-500 ekor itik, dan peternak yang memiliki lebih dari 1000 ekor atau hampir 5000 ekor. Produksi telur yang sangat tinggi sebagian besar dipasarkan keluar Kabupaten Indramayu dalam keadaan segar, untuk olahan hanya mencapai 30% menjadi telur asin. Daging itik afkir rata-rata dijual hidup perlu rantai pasok lain yang mengakomodir rantai nilai daging itik yang diolah menjadi pangan menggunakan daging itik afkir. Pemeliharaan itik yang kurang dari 200 ekor cenderung memiliki kandang dan pakan yang terjamin tetapi terkendala pada harga jual telur dan hanya bisa dipasarkan di dalam Kabupaten Indramayu atau dikumpulkan pada bakul desa dengan harga pasar yang sedang berlaku. Sedangkan untuk peternak itik yang memiliki lebih dari 200 ekor itik akan mengikuti sistem ekstensifikasi atau diangon atau diliarkan. Ekstensifikasi mengandalkan pakan yang ditemui selama perjalanan, belum mengindahkan kebersihan yang berpengaruh pada kualitas telur dan daging itik.

Gambar 2. Pembukaan di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg dan kegiatan wawancara dengan peternak

Penanganan pascapanen yang sudah dilakukan secara turun temurun belum sesuai dengan SOP yang ada untuk telur itik. Dimulai dari penataan kandang perlu higienitas dan sanitasi yang baik karena karakter nya berbeda antara itik dan ayam, perlu penanganan khusus. Panen telur itik menggunakan wadah berupa baskom maupun ember dipisahkan sesuai ukuran dan kualitas telur, baik retak maupun tidak sempurna kerabang nya. Penjualan telur itik kepada bakul desa atau dipasarkan sendiri dalam keadaan yang sudah bersih akan meningkatkan nilai jual telur. Pengusaha telur asin menentukan beberapa standar kualitas telur itik yang harus dipenuhi oleh peternak. Informasi mengenai standar dalam menangani telur itik belum ada dan disosialisasikan kepada peternak itik maupun masyarakat umum, sehingga didapatkan kualitas telur itik yang baik dan aman di konsumsi bagi masyarakat.

Kemasan telur itik rata-rata menggunakan tray karton dengan maksimal tumpukan sebanyak 10 karton hingga total sejumlah 300 butir telur. Distribusi telur itik tetap menggunakan kemasan tray karton untuk jarak menengah dan kemasan peti untuk distribusi jarak jauh. Penyimpanan telur dalam gudang rata rata berada di dalam rumah perlu memperhatikan beberapa ketentuan untuk dapat meminimalisasi adanya kontaminasi mikroba pada produk pangan, antara lain sirkulasi udara, kemasan, jauh dari tumpukan barang lainnya. Lokasi pengolahan telur itik pun dipisahkan dari tempat penyimpanan telur itik segar sehingga dapat menjamin kualitas yang baik. Transportasi disesuaikan dengan kondisi lokasi, karena pengolahan berada dalam desa tertentu dan masih skala mikro atau kecil.

Bagian pengolahan dan pemasaran, Dinas peternakan dan kesehatan hewan Kabupaten Indramayu, menginformasikan bahwa saat ini peternak hanya fokus berproduksi. Di Kabupaten Indramayu terdapat beberapa pengolah telur asin yang sudah memasarkan lewat pulau, di antaranya pengrajin telur asin (pasar/skala besar), berlokasi di Kandanghaur,

kelompok cantigi dan arahan sudah memiliki sertifikasi pelatihan dan halal dalam pengolahan telur itik, pengrajin telur asin skala rumah tangga dan kelompok ternak desa Tugu. Diversifikasi pangan olahan telur itik sangat diharapkan di Kabupaten Indramayu sebagai komoditas utama, peningkatan skala usaha telur asin dan pengembangan proses pengolahan sehingga dapat bersaing dan memiliki target atau sasaran pasar yang baru.

Gambar 3. *Baseline survey* dan kegiatan wawancara dengan peternak

Beberapa pengrajin telur asin yang termasuk dalam skala rumah tangga maupun industri kecil dengan skala produksi yang besar. Dalam satu desa memiliki puluhan pengrajin telur asin dengan berbagai metode proses produksi telur asin. Proses pembuatan telur asin, jenis pemeraman nya antara lain menggunakan abu, bata merah yang ditumbuk, tanah liat dengan variasi waktu pemeraman selama 10-14 hari menggunakan keranjang berpori sehingga air dapat terbuang dan adanya sirkulasi udara. Media yang digunakan dalam pemeraman dapat digunakan hingga 4 kali pemakaian pada proses telur asin. Telur itik segar yang belum diasinkan hanya mampu bertahan selama 2 hari, sehingga telur asin menjadi salah satu alternatif menjaga keawetan dari telur itik. Telur asin memiliki daya simpan selama 5 hari, harga jual antara Rp.2000 – Rp.3000 per butir sesuai dengan ukuran telur, mengikuti siklus produksi telur itik. Stok telur itik melimpah dan berkurang telah memiliki waktunya masing-masing sehingga peternak maupun pengusaha sudah memperkirakan jadwal pengolahan telur asin. Saat stok telur asin melimpah dan pasar mengalami titik jenuh hanya terjual 150-200 butir untuk pedagang sedangkan jika stok telur asin rendah dapat terjual 1000 – 2000 butir.

Proses pengolahan telur asin terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- Campuran Abu + remahan bata (tanah merah) => hanya bisa digunakan selama ½ bulan (untuk pemakaian berulang), bila dipakai terus menerus(tidak diganti) akan menyebabkan kuning telur menjadi hitam

- Remahan bata (tanah merah) => bisa digunakan selama 1 bulan, ini tidak menyebabkan kuning telur menjadi hitam bila digunakan lebih dari 1 bulan
- Telur yang telah dibalur (didempul) diletakan di dalam bak/ember plastik selama 20 hari (sekitar 20 butir/ember) (paling bagus menggunakan keranjang/bak dengan bolong-bolong kecil)
- Kemudian telur direbus selama 5-6 jam dan dikeringanginkan pada suhu ruang.

Tahapan dalam proses penanganan pascapanen telur itik segar, yaitu:

- Telur diterima dari peternak (masih kotor) → dicuci dengan sabut dalam air yang diberi sedikit deterjen → dibilas dengan air dingin bersih → tiriskan, kemudian didempul dengan campuran abu dan bebekan bata → simpan ± 20 hari
- Saat diterima dari pengumpul tidak dilakukan sortasi terlebih dahulu, sortasi dilakukan saat pencucian dan saat telah menjadi telur asin
- Dari segi rasa penggunaan bebekan bata (tanah merah) saja saat membuat telur asin dinilai kurang enak, karena tidak menghasilkan rasa gurih
- Untuk telur bebek yang diangon/dilepas memiliki rasa yang lebih enak dari bebek yang kandang untuk dijadikan telur asin

Gambar 4. Proses produksi telur asin dengan metode yang berbeda

Gambar 5. Tempat produksi telur asin di pengrajin

2. Verifikasi teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik yang potensial

Telur unggas merupakan sumber protein hewani bagi tubuh dan nutrisi lain nya karena kandungan gizi yang beraneka ragam. Bagian terbesar dari isi telur adalah air, protein dan

lemak berada diurutan kedua kemudian karbohirat. Pakan menentukan kandungan gizi dari telur sehingga menjadi bagian penting dalam budi daya unggas. Protein memiliki porsi besar dengan adanya perbandingan asam amino dalam protein, terdiri dari asam amino essensial ataupun non essential berasal dari makanan atau asupan maupun yang diproduksi sendiri dalam tubuh. Asam amino merupakan salah satu golongan senyawa organik yang berfungsi sebagai penyusun protein, memiliki gugus fungsi karboksil dan amina, serta rantai samping yang spesifik.

Nutrisi setiap telur unggas hampir mirip jumlah nya tetapi hanya berbeda pada besaran nya saja, dimana kadar air telur itik lebih rendah dibandingkan dengan telur ayam dan memiliki penyusun protein yang berbeda (Meng t al., 2019). Bentuk telur pun mempengaruhi kandungan protein, lemak dan karbohidrat karena ukuran lebih besar memiliki perbedaan pada sifat fisikokimia dari protein penyusun nya karena sangat spesifik secara aktivitas biologi nya. Untuk telur itik asam amino paling banyak terdapat pada putih telur nya dibandingkan dengan kuning telur, sedangkan kandungan lemak nya terdapat pada kuning telur.

Pada Tabel 2 memperlihatkan diantara 17 jenis asam amino pada telur itik terdapat kandungan asam glutamat dan asam aspartat dengan nilai tertinggi, yaitu 14565,32 dan 9646,5 dibandingkan dengan jenis lain nya. Asam glutamat dan asam aspartat termasuk dalam asam amino non essensial dimana dipenuhi melalui tambahan asupan makanan. Asam glutamat merupakan asam amino yang mengandung 2 gugus karboksil (−COOH), memegang peranan penting dalam sistem kekebalan dan pencernaan, serta produksi energi dan berada di jaringan otot. Dengan fungsi nyatersebut telur menjadi salah satu asupan utama bagi para olahragawan ataupun atlit. Fungsi asam glutamat antara lain, ialah neurotransmitter rangsang dalam sistem saraf pusat dan otak, membantu mengatur transmisi neuron dan fungsi pertahanan, penting dalam sintesis protein, nutrisi memori pada sistem otak, serta mengkatalisis reaksi yang menghasilkan berbagai molekul termasuk peptida, amina, monosakarida, dan asam dikarboksilat, zat antara dalam siklus asam sitrat, dapat dimetabolisme oleh glutamat dehidrogenase menjadi alfa-ketoglutarat, sebagai prekursor GABA (asam gamma-aminobutirat). GABA adalah *neurotransmitter* penghambat, GABA memiliki efek kebalikan dari asam glutamat dan membantu mengurangi aktivitas dalam sistem saraf pusat.

Selain itu terdapat asam aspartat dengan simbol ***ASp*** atau ***D***, karena terdapat dua bentuk asam yaitu L-aspartat dan D-aspartat, tetapi dalam protein lebih banyak L-aspartat. Asam aspartat penting dalam produksi energi dan proses metabolime serta digolongkan sebagai neurotransmitter asam amino rangsang dan diperlukan untuk merangsang sistem saraf pusat. Asam amino berfungsi membantu produksi RNA dan DNA untuk mengangkut mineral dalam sel, menghilangkan racun tubuh seperti amonia yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem saraf dan otak, memproduksi energi dalam sel tubuh, membentuk

kekebalan tubuh pada produksi imunoglobulin dan antibodi pada sel darah putih (sel plasma), menjaga fungsi otak, mengontrol gula darah, membantu produksi karnitin untuk sumber energi dari lemak.

Tabel 2. Kandungan asam amino pada telur itik

Asam Amino (mg/kg)	Nilai
L-Serin	9304,39
L-Asam Glutamat	14565,32
L-Fenilalanin	8389,74
L-Isoleusin	4163,80
L-Valin	6879,10
L-Alanin	4880,03
L-Arginin	5082,90
Glisin	4165,87
L-Lisin	7398,81
L-Asam Aspartat	9646,50
L-Leusin	8813,64
L-Tirosin	5229,93
L-Prolin	4238,03
L-Threonin	7358,46
L-Histidin	2369,95

a. Teknologi Penanganan Pascapanen Telur Itik

Telur itik dalam produksi nasional berada di peringkat ke 3 setelah telur ayam dan telur ayam kampung. Standar Nasional Indonesia (SNI) belum mengatur mengenai Telur Itik Konsumsi untuk masa simpan telur itik dalam kondisi segar dan layak untuk dikonsumsi sehingga perlu dilakukan metode penanganan pascapanen telur untuk menentukan teknologi penanganan pascapanen telur itik yang dapat direkomendasikan. Beberapa hal meliputi penanganan pascapanen telur iitik salah satu nya ialah ukuran telur, masa simpan telur, kondisi kerabang, kondisi kantung udara, mutu mikrobiologi (*Coliform, Escherichia coli, Salmonella* sp., *Total Plate Count* (TPC)), tekstur putih dan kuning telur, bau dan sebagainya.

Verifikasi teknologi penanganan dan pengolahan telur itik dilakukan di Laboratorium BB-Pascapanen memperlihatkan kondisi putih dan kuning telur dengan parameter kondisi fisik, visual dan mikrobiologis dengan 2 kondisi suhu penyimpanan. Bahan baku telur itik yang digunakan dalam metode penanganan dan penyimpanan berasal dari Kabupaten Indramayu, itik yang dipelihara secara intensifikasi (kandang) dan ekstensifikasi (liar/angon) untuk mendapatkan perbandingan dari segi fisik mutu telur itik sesuai dengan keadaan eksisting peternakan itik di Kabupaten Indramayu secara umum.

Bahan baku telur itik dalam kondisi bersih dan baik, telah dilakukan sortasi dengan telur yang retak atau pecah dengan ukuran menengah hingga besar, kemasan menggunakan tray karton selama transportasi. Rantai pasok telur itik maupun telur ayam selama pemasaran atau distribusi dari peternak hingga agen atau supplier tidak lebih dari 3 hari. Penurunan kualitas

telur itik terutama dari susut bobot telur yang semakin meningkat seiring dengan lama nya penyimpanan (Okatama MS et al., 2018). Persentase susut bobot hingga hari ke-28 mengalami penyusutan hingga 7,9% dari ukuran awal bobot telur itik pada suhu ruang, sedangkan pada suhu AC selama penyimpanan mampu menahan terjadinya penyusutan bobot sebesar 6,9%. Sedangkan untuk telur ekstensifikasi pada suhu AC terjadi penyusutan yang tinggi dengan menguapnya air dari dalam telur sebesar 7,1%. Hasil analisis pada Tabel 3 menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan (P<0,05) antara telur itik yang intensifikasi dengan ekstensifikasi maupun perbedaan dengan suhu ruang dan suhu AC dalam susut bobot selama penyimpanan.

Tabel 3. Persentase susut bobot telur itik segar

Perlakuan	Susut Bobot (%) Penyimpanan Hari ke-		
	3	14	28
Kandang, suhu ruang	0,8	4,1	7,9
Kandang, suhu AC	0,6	3,4	6,9
Liar, suhu ruang	0,6	2,97	5,8
Liar, suhu AC	0,7	3,49	7,1

Perbedaan yang signifikan dalam kolom yang sama, 0,05

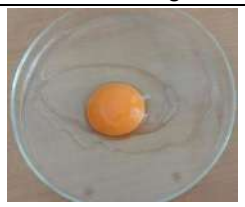
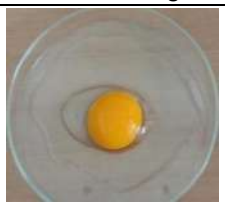
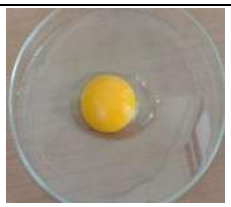
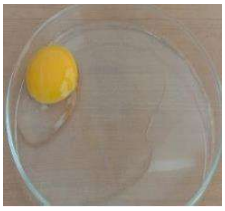
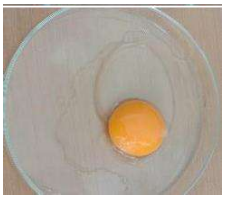
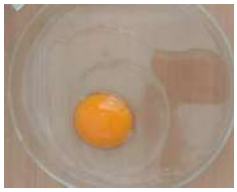
Susut bobot pada telur akan berpengaruh langsung dengan ukuran kantung udara, semakin besar kantung udara terbentuk dalam telur selama penyimpanan maka semin tinggi presentase susut bobotnya. Tabel 4 menunjukkan kecenderungan suhu AC dapat mempertahankan mutu telur dengan baik dibandingkan suhu ruang. Telur itik memiliki masa simpan selama 3 minggu lebih cepat dibandingkan dengan telur ayam hingga hari ke 30 dengan kondisi kuning telur sudah mencair. Telur itik diliarkan memiliki ukuran yang sedikit lebih kecil dari telur kandang, dilihat dari pengamatan secara fisik telur angon kurang memiliki mutu atau ketahanan yang baik, pada hari ke-28 sudah mengalami perubahan kualitas (busuk) sehingga tidak dapat dihitung. Ukuran kantung udara dapat menjadi salah satu kriteria dalam menentukan mutu telur itik, terjadi penguapan yang cepat pada pori-pori dan dapat terlihat secara visual atau fisik.

Tabel 4. Karakteristik fisik telur itik setelah penyimpanan

Parameter/Pengamatan		Perlakuan			
		Kandang, suhu ruang	Kandang, suhu AC	Liar, suhu ruang	Liar, suhu AC
Berat telur	Awal	70,420	70,180	63,510	65,460
	Hari ke-14	57,890	68,800	41,530	57,890
	Hari ke-28	68,040	67,780	Busuk	58,170
Kedalaman kantung udara (cm)	Awal	3,930	3,930	4,860	4,860
	Hari ke-14	6,600	8,100	4,000	6,400
	Hari ke-28	10,200	9,500	busuk	9,900
Indeks putih telur	Awal	0,089	0,096	0,114	0,108
	Hari ke-14	0,041	0,052	0,041	0,073

	Hari ke-28	0,045	0,047	Busuk	0,061
Indeks kuning telur	Awal	0,440	0,450	0,440	0,450
	Hari ke-14	0,330	0,360	0,260	0,370
	Hari ke-28	0,280	0,360	busuk	0,350

Tabel 5. Penampakan Fisiologi Telur Itik Tipe Pemeliharaan Kandang dan Liar

	Telur Kandang AC	Telur Kandang Ruang	Telur Liar AC	Telur Liar Ruang
H-1				
H -5				
H-8				
H-12				
H-22				
H-26				

Parameter mutu lainnya yang umum digunakan untuk mengukur mutu telur namun tidak tercantum dalam SNI adalah Haugh Unit (HU). HU merupakan pengukuran mutu protein telur berdasarkan putih telur (albumin). Semakin tinggi nilai HU, semakin baik mutu protein dan kesegaran telur. Hasil perhitungan HU pada sampel menunjukkan tidak terlalu ada perbedaan yang disimpan pada suhu ruang, suhu AC memberikan peng aruh yang lebih nyata dengan nilai HU tertinggi ditemukan pada perlakuan telur itik liar (Tabel 6).

Beberapa kriteria mutu telur selama penyimpanan mengarahkan bahwa faktor yang sangat menentukan kualitas telur selama penyimpanan adalah kualitas awal teluritu sendiri. Praktek penanganan telur yang diterapkan di peternak telur maupun pemasok telur meliputi sistem perawatan dan pemeliharaan sanitasi kandang, pembersihan telur, serta sortasi dan *grading* yang baik berpengaruh baik pada kualitas telur itik. Hal tersebut perlu diterapkan dengan baik hingga ke titik rantai pasok telur hingga mencapai konsumen akhir.

Tabel 6. Nilai Haugh Unit telur itik selama penyimpanan

Perlakuan	Haugh Unit (HU)		
	Awal	Hari ke-14	Hari ke-28
Kandang, suhu ruang	89,92	54,78	57,23
Kandang, suhu AC	93,78	67,83	62,73
Liar, suhu ruang	95,14	48,4	87,91
Liar, suhu AC	96,54	78,09	72,93

b. Teknologi Pengolahan Tepung Telur Itik

Diversifikasi olahan dengan tujuan pengawetan, memperpanjang masa simpan dari telur itik tidak hanya terbatas pada telur asin yang selama ini dilakukan oleh peternak maupun pengolah telur itik. Tepung telur merupakan salah satu produk olahan pangan berasal dari telur segar yang berfungsi sebagai bahan intermediet atau bahan setengah jadi yang selanjutnya digunakan sebagai bahan olahan pangan dengan kadar air <10%.

Telur itik yang didapatkan langsung dari peternak di Kabupaten Indramayu dengan pemeliharaan ekstensifikasi dan intensifikasi, menjadi sampel untuk uji coba dan verifikasi teknologi produksi tepung telur itik. Dalam proses pembuatan nya, pada saat pengadukan menggunakan mixer selama 15 menit hingga mengembang, lebih lama 5 menit dibandingkan dengan telur ayam. Rendemen yang didapatkan dari 3 sampel telur dari peternak itik yang berbeda mencapai 27% tanpa tambahan bahan pengisi lainnya. Pengeringan menggunakan oven selama 6 jam dengan suhu stabil di 50°C, dengan tingginya kadar lemak pada kuning telur itik sehingga pengeringan memerlukan waktu yang lebih lama.

Gambar 6. Proses produksi tepung telur itik

Tabel 7. Hasil analisis proksimat tepung telur itik

	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Karbohidrat (%)
Tepung Telur A	3,630	3,730	40,64	44,35	7,65
Tepung Telur B	2,130	4,240	39,44	69,50	49,00
Tepung Telur C	2,445	3,285	36,54	45,44	12,29

Perbedaan yang signifikan dalam kolom yang sama, 0,05

Tabel 8. Hasil analisa warna tepung telur itik

	L	a	b	c	Hueo
Tepung Telur A	76,66	8,11	55,69	46,4	79,93
Tepung Telur B	79,28	5,77	44,79	45,15	82,65
Tepung Telur C	77,57	9,22	37,67	38,72	76,22

Hasil uji proksimat pada tepung telur itik memiliki kadar air yang baik di bawah 10%, kadar lemak dan kadar protein mendekati dari 50% kandungan gizi telur itik. Tepung telur B memiliki kadar protein paling tinggi yaitu telur dengan pemeliharaan intensifikasi, dengan pakan itik yang tinggi protein (Tabel 7). Sedangkan untuk mutu mikrobiologis uji *Salmonella* sp. pada tepung telur itik C terdapat nilai positif sedangkan tepung telur itik A dan B nilai negatif. Hal ini terjadi dikarenakan kontaminasi mikroba pada itik dengan pemeliharaan ekstensifikasi atau di angon memiliki risiko yang tinggi dibandingkan dengan yang dikandangkan. Mulai dari pakan, air, kandang sanitasi lebih terjaga dan di awasi dengan baik.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada hasil analisa warna tepung telur itik tepung telur A dan B memiliki warna kuning yang cerah dan tebal dengan nilai Hueo sebesar 79,9 dan 82,6, dibandingkan dengan tepung telur C, hal ini dikarenakan adanya tambahan pakan itik berupa konsentrat yang mengubah warna kuning telur menjadi cerah. Tambahan pakan konsentrat tersebut memenuhi keinginan konsumen dimana menginginkan warna kuning telur itik yang lebih cerah dan menyala. Sedangkan untuk warna kuning pada telur itik dengan pemeliharaan ekstensifikasi lebih cenderung kuning pucat dikarenakan pakan yang diberikan belum terstruktur dengan baik dan mengandalkan ketersediaan pakan di perjalanan.

c. Teknologi Pengolahan Tepung Telur Asin

Telur asin merupakan pangan olahan dengan fungsi pengawetan telur itik. Telur asin menjadi sumber protein walaupun di sisi lain dihindari dikarenakan kandungan garam nya yang tinggi dan kadar lemak pada kuning telur juga tinggi. Pada telur asin mengandung kolesterol sebesar 10006,5 mg/100g atau hampir 10% dari total bahan.

Telur asin yang digunakan berasal dari 4 pengrajin telur asin di Kab Indramayu dengan sumber telur itik yang berbeda, yang dikandangkan dan diangon (atau diliarkan). Terdapat perbedaan pada bentuk telur, ukuran telur, warna kuning telur dan rasa telur asin nya. Organoleptik telur asin merupakan dasar penelitian pendahuluan untuk mendapatkan sampel

dari 4 peternak tersebut untuk diujicoba kan pada masa penyimpanan telur asin dengan perbedaan sumber bahan baku tersebut. Sampel 1 berasal dari peternak dengan sistem intensifikasi, sampel 2, 3 dan 4 berasal dari peternak dengan sistem ekstensifikasi. Selain itu terdapat 3 jenis perlakuan pemeraman telur asin menggunakan abu gosok, bata merah dan tanah liat yang langsung dilakukan di Kabupaten Indramayu.

Produk telur asin telah distandarisasikan dalam SNI 01-4277 tahun 1996 dengan kriteria keadaan berupa bau, warna, kenampakan yang normal. Sedangkan kandungan garam minimal 2% serta cemaran mikroba *Salmonella* sp. harus negatif dan *Staphlyloccocus aureus* dengan kandungan <10 (Tabel 9). SNI yang terbit tahun 1996 perlu ada perbaikan dimana sudah lebih dari 20 tahun masa berlakunya. SNI belum mengatur mengenai penggunaan media pemeraman yang efektif dan disesuaikan dengan kemanan pangan, sehingga proses produksi telur asin masih dapat menggunakan berbagai macam media dengan mengatur syarat mutu produk akhir.

Tabel 9. Syarat mutu telur asin (SNI 01-4277-1996)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Warna	-	Normal
1.3	Kenampakan	-	Normal
2.	Garam	b/b %	Min. 2,0
3.	Cemaran mikroba:		
	Salmonella	Koloni/25 g	Negatif
	Staphlyloccocus aureus	Koloni/g	<10

Tabel 10. Persentasi Susut Bobot Telur Asin Mentah dan Matang

Jenis Telur	Perlakuan	Presentase Susut Bobot Penyimpanan Hari ke-		
		3	14	28
Telur asin mentah	Suhu ruang	0,30	1,46	3,11
	Suhu AC	0,18	1,25	2,78
	Suhu Kulkas	0,09	0,78	1,70
Telur asin matang	Suhu ruang	0,25	1,94	4,87
	Suhu AC	0,19	1,14	2,20
	Suhu Kulkas	0,13	1,37	2,62

Telur asin mentah maupun yang sudah matang memiliki waktu daya simpan tertentu, karena pada saat produksi telur melimpah produsen akan langsung mengawetkan telur itik menjadi telur asin. Daya simpan dapat terlihat salah satu nya dari nilai susut bobot, untuk telur asin mentah terjadi penyusutan hingga 3,11% pada suhu ruang pada hari ke-28, sedangkan pada suhu kulkas sebesar 1,7%. Suhu kulkas sekitar 18oC mampu menahan laju penguapan

air pada telur asin mentah, penyusutan bobot relatif lebih lambat dibandingkan dengan telur itik segar dikarenakan telah ada tambahan garam dan perubahan tekstur pada telur (Tabel 10). Telur asin matang memiliki susut bobot yang relatif lebih lambat dikarenakan sudah dalam kondisi matang, tetapi telur asin pada suhu ruang tidak mampu bertahan hingga hari ke-14 karena terdapat salah satu sampel yang sudah membusuk. Telur asin matang dapat bertahan lebih lama pada suhu AC pada hari ke-28 susut sebanyak 2,2%.

Telur merupakan sumber pangan yang baik, karna kandungan gizi seperti protein, fat, vitamin dan mineral yang cukup tinggi. Tepung telur asin bertujuan untuk meminimalisir aroma dan rasa yang berbeda serta memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai tambah produk (Anonim, 2007). Variasi produk pangan dengan tambahan telur asin semakin meningkat, terutama restoran dan kafe yang menyediakan menu berbasis saus telur asin dapat berupa onde onde, donat, *moon cakes* maupun berfungsi sebagai taburan.

Tepung kuning telur berasal kuning telur asin mentah yang dipisahkan dari putih telur asin menggunakan alat evaporator kemudian proses pengadukan dan pemanasan dilakukan dengan kecepatan putaran 28 rpm selama 2 jam pertama untuk melihat tekstur dari adonan, setelah mengeras ditambahkan selama 1-2 jam selanjutnya hingga adonan berubah menjadi serpihan dan bubuk. Selanjutnya dilakukan pewadahan dalam loyang dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C hingga kadar air sesuai dengan kebutuhan produk akhir tepung telur asin di bawah 10%. Setelah kering, tepung telur asin ditambahkan bahan pengisi dan dihaluskan kemudian dilakukan pengemasan tepung telur.

Bahan baku telur asin yang digunakan pada proses pengolahan tepung telur asin ialah telur asin dengan umur pemeraman 9-12 hari dimana kuning telur asin sudah mulai mengeras dan mudah dipisahkan dengan putih telur. Dengan tekstur yang mengeras juga dapat meminimalisir proses pengeringan dengan menurunkan kadar air pada titik tertentu. Jika telur asin yang digunakan kurang dari 9 hari pemeraman membutuhkan waktu yang lebih lama pada proses pengeringan. Penyimpanan tepung telur asin pada kondisi suhu di bawah 20oC dingin untuk menjaga kelembapan dan kadar air agar tidak menggumpal.

Harga jual tepung telur asin dipasaran dengan beberapa spesifikasi tertentu dari konsumen, mulai dari tepung telur asin murni maupun dengan tambahan bahan lain nya dapat mencapai Rp.250.000 per kg, sehingga produk pangan ini menjadi salah satu produk unggulan dalam meningkatkan nilai tambah telur itik maupun telur asin dan menjadi ciri khas daerah. Pemasaran terbuka luas dengan memasuki sistem online yang menjangkau seluruh daerah. Produk tepung telur asin merupakan produk baru yang sedang dicari oleh konsumen, tetapi saat ini produknya masih impor sehingga sulit untuk mencari di dalam negeri. Peran UMKM dalam pengolahan tepung telur asin sangat diharapkan untuk menggantikan peran impor tepung telur asin.

Gambar 7. Proses produksi tepung telur asin di Indramayu

d. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Daging Itik

RPH (Rumah Potong Hewan) merupakan bagian penting dalam rantai pasok distribusi produk pangan terutama untuk produk peternakan. RPH berada di bawah pengawasan Dinas Peternakan maupun Pemerintah Kota (Pemkot) serta sektor swasta. Unggas memiliki spesifikasi sendiri sehingga mulai dipisahkan tempat koordinasi yaitu RPU (Rumah Potong Unggas), salah satu nya berada di Rorotan, Jakarta Utara yang berada di bawah koordinasi Pusat Pelayanan Kesehatan Hewan dan Peternakan (Pusyankeswanak) DKI Jakarta. Survei untuk mendapatkan informasi praktik penanganan pascapanen itik hingga distribusi diperoleh dari salah satu pemasok daging itik di kawasan RPU Rorotan. RPU Rorotan menangani untuk itik/bebek, entog dan ayam kampung yang berasal dari beberapa daerah di Jawa Barat antara lain Bekasi, Bogor, Tangerang, Subang, dan Jakarta.

Kegiatan yang diakomodir di RPU antara lain penjualan langsung menggunakan kandang bambu menggunakan moda sepeda motor, dilakukan setiap pagi hari. Kemudian terdapat kios dengan tambahan kandang yang produknya dapat diperjualbelikan secara langsung, tetapi membayar retribusi (Gambar 8). Terdapat supplier atau produsen itik dengan skala besar memproses mulai dari penanganan pascapanen minimal komoditas itik, entog dan ayam kampung hingga siap untuk dijual. Jenis-jenis proses penanganan itik disesuaikan dengan keinginan konsumen yang berbeda beda, untuk memenuhi spesifikasi dari beberapa restoran, retail maupun eceran.

Terdapat beberapa jalur penanganan itik tetapi secara umum ialah pemotongan, perendaman dengan air panas secukupnya, pencabutan bulu menggunakan *thicker*, selanjutnya penggunaan *waxing* dari getah pinus atau pembakaran untuk menghilangkan bulu halus pada daging itik dan memiliki aroma yang khas, kemudian karkas siap dijual baik utuh maupun potongan tertentu (Gambar 9). Selain itu, terdapat pelanggan yang menginginkan produk sudah mengalami perebusan atau setengah matang. Pengemasan itik siap jual menggunakan kantong plastik dan didistribusikan. Rata-rata penjualan daging itik dengan berbagai macam ras mulai dari itik lokal hingga peking mengalami penurunan yang cukup signifikan baik hidup maupun sudah diproses karena dampak dari pandemi covid-19. Harga

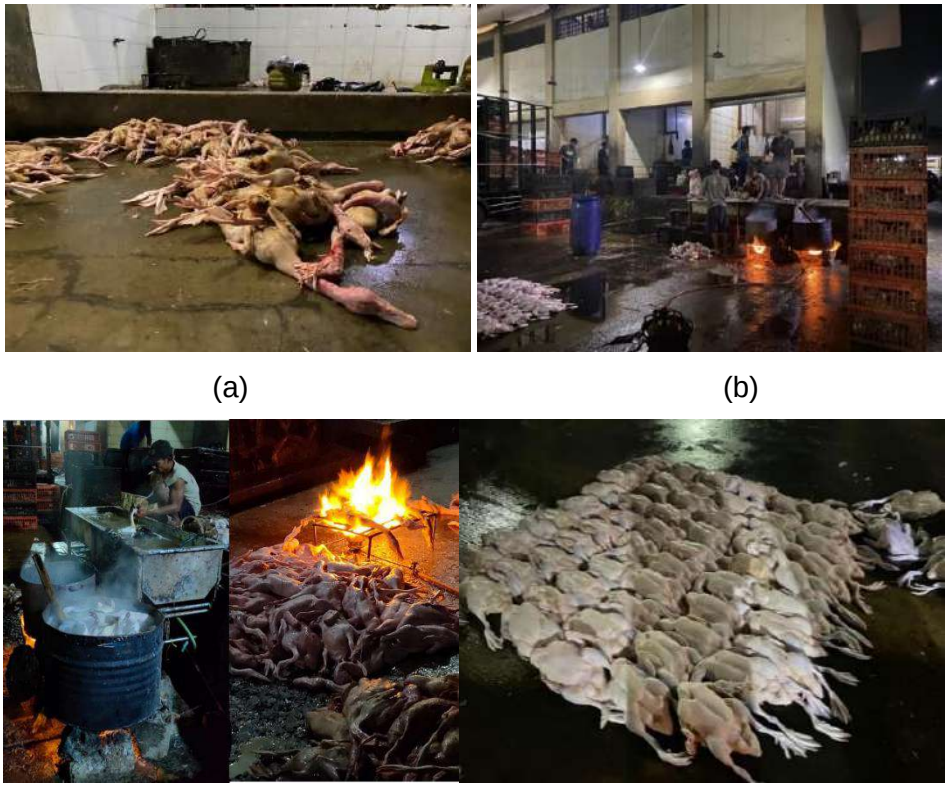
jual pun mengalami penyesuaian setiap hari nya, berdasarkan harga kesepakatan dalam paguyuban penjual yang berada di RPU Rorotan. Bebek atau itik afkir jarang ada persediaan, sehingga unggas nya ialah itik pedaging dan disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin dari itik tersebut.

Gambar 8. Kondisi umum kegiatan penanganan itik di RPU Rorotan, Jakarta Utara

Kegiatan penanganan awal terhadap hewan unggas tersebut dengan beberapa perbaikan selanjutnya dapat diterapkan atau dimodifikasi di tempat lokus kegiatan Itik di Indramayu. Proses penanganan komoditas itik perlu beberapa perbaikan di berbagai sisi, dengan memenuhi standar kebersihan dan kontaminasi lingkungan, antara lain:

1. Tambahan penggunaan alas untuk penyimpanan sementara karkas unggas, tidak langsung bersentuhan dengan lantai dasar,
2. Salah satu proses nya ialah pencelupan pada larutan *waxing* berasal dari getah pinus, sumber waxing yang digunakan dalam proses pelepasan bulu harus dipastikan aman bagi pangan atau terdapat sumber cemaran logam lainnya. Pelru dicarikan metode terbaik selain menggunakan metode waxing untuk menghilangkan bulu halus pada karkas itik,
3. Proses pemotongan itik antara yang hidup dan mati harus dipisahkan karena menjaga kontaminasi mikroba pada itik yang masih hidup
4. Kurang nya rantai dingin yang diterapkan pada proses penanganan menjadi titik krusial,
5. Pengemasan karkas itik perlu diperbaiki dengan menggunakan plastik berwarna selain hitam agar terjaga kualitas nya,

Penataan alur proses penanganan dan peminimal proses dari komoditas itik agar terjaga kualitas produk nya hingga terjaga keamanan pangannya.



(a) (b)

(c) (d) (e)

Gambar 9. Kegiatan penanganan pascapanen itik (a) pemotongan, (b) perebusan, (c) pencelupan *waxing* dan pelupasan, (d) pembakaran, (e) karkas itik di RPU Rorotan, Jakarta

(a) (b) (c) (d)

Gambar 10. Kegiatan penanganan pascapanen itik (a) penimbangan karkas itik, (b) pencucian karkas, (c) perendaman dengan air es, (d) perendaman dengan air hangat

Daging itik merupakan sumber protein hewani dengan kandungan gizi yang cukup baik, namun kandungan lemak tak jenuh yang tinggi sekitar 60% dari total asal lemak daging dan memiliki warna daging merah yang mudah teroksidasi (Zulfahmi et al., 2014). Daging itik yang umum dikonsumsi masyarakat berasal dari itik afkir atau itik jantan yang dipelihara selama 10- 12 minggu yang biasa disebut dengan itik potong. Selain produksi daging yang rendah, daging itik memiliki aroma/bau amis/anyir (*off-odor*) yang lebih kuat bila dibandingkan daging ayam (Lestari FEP et al., 2015).

Apriyantono dan Farid (2001) menyatakan bahwa *off odor* pada daging ungags dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya genetik, umur, jenis kelamin, pakan, perubahan kimia dan pengolahan. Secara genetik setiap jenis unggas mempunyai komposisi penyusun daging yang berbeda salah satunya kadar pigmen daging (mioglobin) dan komponen minor lain seperti lemak dan vitamin. Kandungan mioglobin dan haemoglobin dalam daging merupakan prooksidan yang dapat mempercepat laju oksidasi lemak yang dapat menyebabkan ketengikan selama penyimpanan daging.

Persentase protein pada daging dada ayam nyata lebih tinggi dibandingkan dengan daging dada itik yakni secara berturutturut 22% dan 20%, sementara persentase lemak pada daging dada itik nyata lebih tinggi bila dibandingkan dengan persentase lemak daging dada ayam yakni secara berturut-turut 1.84% dan 1.05% (Ali et al. 2007). Kandungan asam lemak tak jenuh (PUFA) pada daging dada entok nyata lebih rendah (dibandingkan asam lemak tak jenuh pada daging dada itik Pekin (Aronal 2012).

Ada beberapa cara mencegah terjadinya *off odor* pada daging unggas. Pencegahan tersebut dilakukan tergantung pada penyebab timbulnya *off odor*. Apabila off odor disebabkan karena umur, maka disarankan memotong itik pada umur yang tidak terlalu tua. Rukmiasih (2010) menyatakan semakin tua umur itik maka penimbunan lemak dan asam lemak akan semakin tinggi. Pengolahan daging itik memiliki permasalahan pada kandungan lemak yang tinggi pada karkas itik, sehingga perlu metode untuk meminimalkan kandungan lemak yaitu dengan perendaman menggunakan air dingin atau air es dan air hangat pada suhu 70-80°C selama 30 menit.

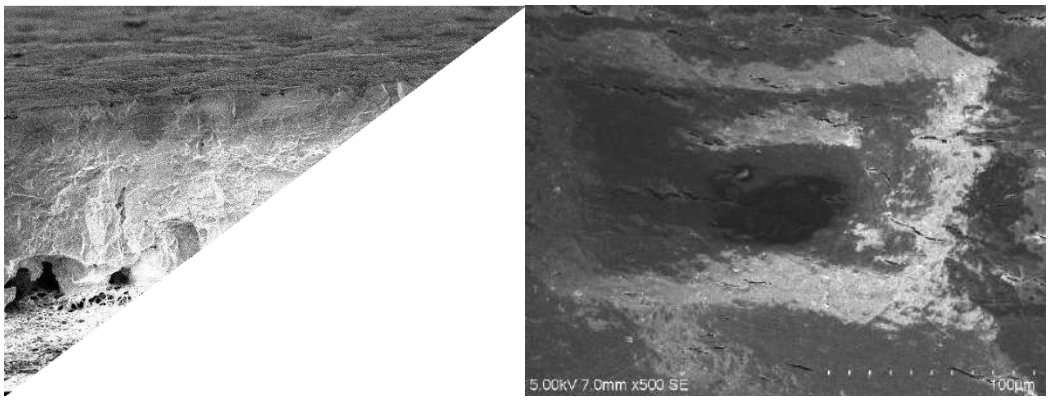
e. Hasil samping cangkang telur itik

Cangkang telur merupakan bagian penting dalam telur itik walaupun menjadi hasil samping tetapi menjadi sumber kalsium dan protein, komponen mineral di dalam limbah cangkang sangat tinggi, kandungan CaCo3 (kalsium karbonat) sebesar 94-97% (Nurlaela et al., 2014). Selain itu kadar abu berhubungan dengan kandungan mineral pada bahan (Nurhidayah et al., 2019). Adanya tambahan membran sel pada cangkang telur sehingga nilai protein nya pun tinggi (Setiawan AI et al., 2021). Tingginya kadar kalsium dan protein pada limbah cangkang telur dapat digunakan sebagai pupuk, makanan ternak, kesehatan dan terutama pangan (Rahmawati dan Nisa, 2015).

Kalsium yang terkandung didalam cangkang telur harus dipecahkan menggunakan pelarut sehingga didapatkan protein murni, sehingga dapat di proses menjadi produk selanjutnya. Selain itu, kalsium pada Selain itu, cangkang telur harus memenuhi beberapa persyaratan terutama penggunaan nya pada produk pangan, yaitu dari segi mutu

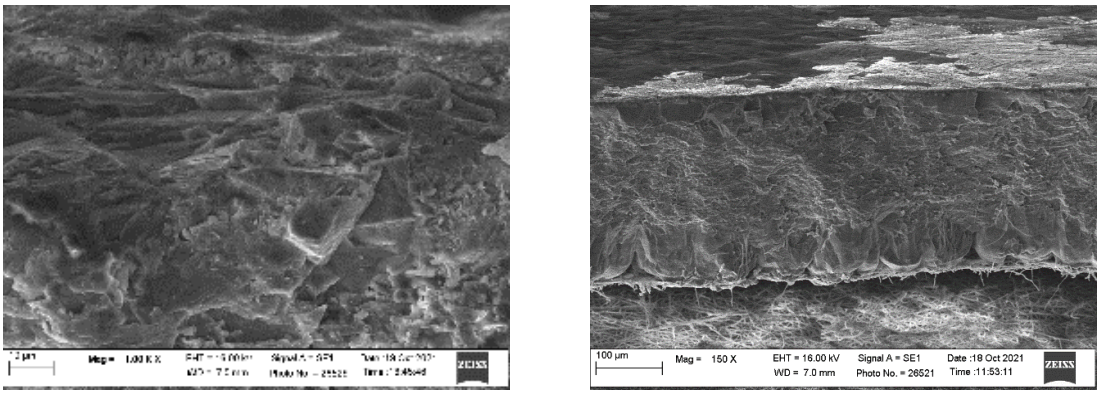
mikrobiologis terbebas dari *Salmonella* sp. dan *Escheria Coli*. Tidak hanya kalsium dan protein tetapi juga terdapat silika yang dapat digunakan menjadi bahan material.

Struktur cangkang telur itik yang lebih tebal dibandingkan dengan cangkang telur ayam dikarenakan sumber pakan yang berbeda dan spesifik. Terlihat pada Gambar 11 merupakan struktur tampak samping cangkang telur itik konsumsi Gunung Kidul yang terlihat mirip dengan struktur cangkang telur Indramayu (Gambar 12). Serabut-serabut yang tersusun pada kedua gambar memperlihatkan struktur yang kompak dari beberapa komposisi baik mineral, kalsium, protein, silika di dalam cangkang telur tersebut.



Tampak samping cangkang telur itik konsumsi Cangkang luar telur itik konsumsi

Gambar 11. Hasil *Scanning Electron Micrographs* (SEM) cangkang telur dengan perbesaran dan skala 200 nm (Setiawan AI et al., 2021)



Tampak samping cangkang telur itik konsumsi Cangkang luar telur itik konsumsi

Gambar 12. Hasil *Scanning Electron Micrographs* (SEM) cangkang telur itik Indramayu dengan perbesaran 150 dan 1000 dengan skala 100 nm

Hasil Analisis SEM permukaan dalam/membran telur menunjukkan bahwa setiap cangkang telur terlihat perbedaan struktur nya dari pembentukan pakan dari unggas tersebut (Gambar 12). Sedangkan pada permukaan cangkang menunjukkan hasil permukaan yang lebih kasar dibandingkan dengan cangkang itik Indramayu yang lebih halus. Hal tersebut diakibatkan dengan bentuk pori pori dari permukaan telur yang dapat menguapkan air lebih cepat atau lebih lambat.

3. Bimbingan teknis/transfer teknologi yang sesuai untuk diterapkan di lokasi target

Bimbingan teknis atau transfer teknologi penanganan dan pengolahan telur itik dilakukan di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab Indramayu dan Kelompok Tani Berokan Jaya serta kelompok pengolah pangan yang terdari ibu-ibu bergerak dibidang pangan konsumsi. Teknologi penanganan telur itik secara umum dijabarkan mulai dari sanitasi kandang yang baik dan higienis hingga penanganan pascapanen selama distribusi maupun penyimpanan, informasi tersebut diberikan kepada peternak itik, pengusaha telur dan pengolah pangan.

Pengenalan mengenai teknologi tepung telur dan tepung telur asin dengan manfaat dan penggunaan nya yang luas dalam dunia usaha kuliner dan pangan meningkatkan antusias peserta untuk berpartisipasi aktif dalam ujicoba proses produksi pengolahan tepung telur dan tepung telur asin yang memiliki metode dan kegunaan yang berbeda. Tepung telur digunakan untuk bahan pendukung dalam olahan pangan sedangkan tepung telur asin digunakan langsung dalam bahan kuliner pangan yang saat ini pasarnya terbuka luas. Bahan baku yang digunakan pada tepung telur ialah utuh atau whole dicampur baik putih maupun kuning telur nya, sedangkan tepung telur asin ciri khas pada kuning telurnya.

Pemenuhan kebutuhan tepung telur asin saat ini berasal dari impor, pasar nya terbuka luas terutama hotel, restoran dan katering dengan semakin bervariasi pangan kuliner menggunakan tepung telur asin. Harga tepung telur asin mencapai Rp. 250.000 per kg dengan beberapa kriteria yang dapat disesuaikan oleh konsumen akhir. Terbuka nya peluang pemasaran tepung telur asin menjadi bagian penting dalam memperkenalkan Kabupaten Indramayu sebagai pusat produksi telur itik dan telur asin di Indonesia.

Kapasitas pengolah tepung telur asin yang besar menjadi potensi di Kabupaten Indramayu terutama desa Tugu dan tidak menutup kemungkinan berkembang lebih luas untuk menghasilkan produk olahan pangan baru yang menjadi ciri khas dan dapat diunggulkan dari daerah. Hal tersebut dapat menginisiasi pembentukan kelembagaan yang dapat mengakomodir kebutuhan baik pengolahan pangan, pengemasan, hingga pemasaran tepung telur asin dan banyak produk turunan nya. Hal tersebut dapat meningkatkan pendapatan tidak hanya peternak itik tetapi pengolah pangan yang fokus pada produk diversifikasi telur itik.

Gambar 13. Bimbingan teknis/transfer teknologi penanganan dan pengolahan telur dan daging itik

V. Kesimpulan

1. Penanganan telur itik belum terdapat standarisasi atau pengaturan secara tertulis sehingga perlu disusun SOP penanganan pascapanen telur itik, berakibat pada mutu dan kualitas telur itik yang belum ada dalam SNI produk pangan. Daya simpan telur itik segar dengan tipe pemeliharaan intensifikasi memiliki daya simpan yang lebih lama hingga hari ke-28 pada suhu ruang dibandingkan dengan telur itik dengan tipe ekstensifikasi.
2. Mutu tepung telur itik dengan hasil analisa proksimat memiliki kadar lemak dan protein yang tinggi, nilai mutu mikrobiologis negatif dan warna kuning yang cerah dengan sumber bahan baku telur itik dengan tipe pemeliharaan intensifikasi.
3. Telur asin memiliki kadar kolesterol sebesar 1000 mg dari satu butir telur asin, dan diatur dalam SNI produk telur asin. Media pemeraman telur asin tidak ada standar yang diwajibkan sehingga dapat digunakan dengan beragam media tetapi memenuhi standar SNI 01-4277 tersebut.

4. Proses produksi tepung telur asin berasal dari telur asin mentah yang hanya digunakan kuning telur nya saja, merupakan produk pangan olahan dengan proses yang mudah dapat menjadi produk unggulan dan menggantikan kebutuhan restoran, hotel yang saat ini masih menggunakan produk impor.

Penanganan pascapanen daging itik yang sudah berjalan kurang memperhatikan aspek keamanan pangan, sehingga perlu disusun SOP Penanganan Pascapanen Daging Itik. Pengolahan minimal daging itik dengan mengurangi kadar lemak pada kulit dan daging luar itik menggunakan air hangat dan air es.

VI. Daftar Pustaka

Setiyawan AI, Karimy MF, Erwinda Z. 2021. Karakteristik Mikro Struktur dan Komposisi Cangkang Telur Unggas Domestik Dengan Menggunakan SEM dan XRF. Prosiding Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII–Webinar: “Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan”. Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman. ISBN: 978-602-52203-3-3.

Ali Md S, Kang G, Yang H, Jeong J, Hwang Y. 2007. A Comparison of Meat Characteristics Between Duck and Chicken Breast. Asian-Aust J Anim Sci Apriyantono A, Farid SL. 2001. Off-Flavour Pada Daging Unggas. Lokakarya Nasional Unggas Air. 20(6):1002-1006.

Aronal AP, Huda N, Ahmad R. 2012. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of Pekin and Muscovy Duck Meat. Inter J Poult Sci. 11(3):229-236.

Fitriani EPL, Jakaria, Rukmiasih. 2015. Sensori dan Karakteristik Asam Lemak Daging Itik Cihateup, Alabio dan Silangannya. Jurnal Sains Terapan. Edisi V Vol- 5(1):17-25.

Health Research and Development Agency. 2007. Riset Kesehatan Dasar (Basic Health Research) Jakarta (Indonesia): Ministry of Health of the Republic of Indonesia. pp. 1-29.

Koswara S. 2009. Teknologi pengolahan telur (teori dan praktek). eBookPangan.com.

Okatama MS, Maylinda S, Nurgiartiningsih VMA. 2018. Hubungan Bobot Telur dan Indeks Telur dengan Bobot Tetas Itik Dabung di Kabupaten Bengkalan. Journal of Tropical Animal Production. Vol 19, No. 1 pp. 1-8. DOI: 10.21776/ub.jtapro.2018.019.01.1

Nurhidayah B, Soekendarsi E, Erviani AE. 2019. “Kandungan Kolagen Sisik Ikan Bandeng *Chanos chanos* Dan Sisik Ikan Nila *Oreochromis niloticus*.” Biologi Makassar. 4(1):39–47.

Nurlaela A, Dewi SU, Dahlan K, Soejoko DS. 2014. “Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Dan Bebek Sebagai Sumber Kalsium Untuk Sintesis Mineral Tulang.” Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia. 10(1):81-85.

Pulungan MH, Pandunusawan S, Lastriyanto A. 2019. Rancang Bangun Alat Pengasin Telur Puyuh (*Coturnix coturnix*) Berbasis Dehidrasi Osmosis Bertekanan Statis. Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. https://doi.org/10.21776/ub.industria.2019.008.01.3

Procula RM, Suryana. 2010. Karakteristik Daging Itik dan Permasalahan Serta Upaya Pencegahan Off-Flavor Akibat Oksidasi Lipid. Wartazoa. 20(3).

Putri MF. 2009. Telur Asin Sehat Rendah Lemak Tinggi Protein Dengan Metode Perendaman Jahe Dan Kayu Secang. Jurnal Kesejahteraan Keluarga dan Pendidikan http://doi.org/10.21009/JKKP. DOI: doi.org/10.21009/JKKP.062.03

Rahmawati, Ayu W, Nisa FC. 2015. “Fortifikasi Kalsium Cangkang Telur Pada Pembuatan Cookies.” Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(3):1050–60.

Rukmiasih, Hardjosworo PS, Piliang WG, Hermanianto J, Apriyantono A. 2010. Penampilan, Kualitas Kimia, dan Off-Odor Daging Itik (Anas plathyrynchos) yang Diberi Pakan Mengandung Beluntas (Pluchea indica L Less). MedPet 33(2):68- 75 ISSN 0126-0472.

Thohari et al. 2020. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan. 1(1):25-33. 26.

Widowati W. 2011. Uji Fitokimia dan potensi Antioksi dan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L). Pusat Peneltian Ilmu Kedokteran Universitas Kristen Maranatha, Bandung. Vol 11 no. 1 juli 2011: 23-31

Winarno FG. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarti C, Nurdjanah N. 2005. Peluang Tanaman Rempah Dan Obat Sebagai Sumber Pangan Fungsional. Jurnal Litbang Pertanian. 24(2).

Yuwanta. 2010. Dasar Ternak Unggas. Yogyakarta (Indonesia): UGM Press.

Pengembangan Alsintan Pabrik Pakan Itik Berbahan Baku Sumber Daya Lokal Skala Kelompok Tani

M.J. Tjaturetna Budiastuti

Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian
e-mail: bbpmektan@litbang.pertanian.go.id

Ringkasan

Peternakan berperan nyata dalam ketahanan pangan nasional melalui penyediaan protein hewani dan penyedia lapangan kerja baik di pedesaan maupun diperkotaan. Untuk memenuhi peningkatan konsumsi protein asal ternak, salah satu program utama Kementerian Pertanian adalah peningkatan populasi, produktivitas dan mutu genetik ternak potong dan unggas. Permasalah pada peternak itik lokal adalah penyediaan pakan, dimana biaya untuk pakan diperkirakan mencapai 70% dari total biaya produksi. Untuk mengefisienkan input biaya pakan, peternakan menerapkan budidaya beternak itik secara ekstensif atau semi intensif. Sistem ini mengakibatkan tingkat kematian itik, terutama anak itik, yang cukup tinggi, disamping kualitas pakan yang tersedia tidak sesuai dengan kebutuhan produktivitas itik. Usaha perbaikan produktivitas itik dilakukan melalui sistem bertenak dengan cara intensif yang didukung oleh penyediaan pakan dengan harga yang terjangkau, berkualitas, dan mudah diakses. Bahan baku pakan yang digunakan berbasis bahan baku sumberdaya lokal, yang banyak tersedia di wilayah tersebut. Teknologi mesin produksi pakan ternak unggas telah tersedia di pasaran, seperti *hammer mill*, *mixer*, pencetak pellet dan pengering. Namun demikian teknologi mesin pengolahan pakan tersebut pada umumnya masih bersifat partial dan bahan komponen mesin yang digunakan belum memenuhi standar mutu pakan ternak. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian juga telah melakukan rekayasa unit mesin produksi pakan ternak. Pada kegiatan ini, teknologi yang telah dikembangkan dan telah tersedia di pasaran tersebut akan dimodifikasi dan dirangkai menjadi sebuah pabrik mini pakan yang dapat menunjang baik untuk produksi pakan maupun inovasi produksi pakan untuk menunjang pengembangan budidaya itik di masyarakat. Kegiatan TA 2021 ini dilakukan di Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat, sebagai salah satu sentra pengembangan peternakan itik. Tujuan kegiatan ini adalah melakukan indentifikasi alsin pengolah pakan itik yang ada di wilayah Kab. Indramayu, merekayasa dan mengembangkan mesin-mesin pengolah pakan itik yaitu: *screw conveyor*, mesin *hammermill*, mesin pencampur untuk mengolah pakan itik berbahan baku lokal dan melakukan evaluasi dan kajian secara teknis dan ekonomis penggunaan paket alsin pengolah pakan itik Metode yang digunakan pada kegiatan ini adalah identifikasi kebutuhan alsin pengolahan pakan pakan itik, review alsin yang tersedia, rancangan desain, pabrikasi alsin, uji fungsional, uji kinerja, penerapan alsin di kelompok peternak dan sosialisasi ke pengguna/kelompok peternak. Penerapan dan pengoperasian alsin untuk produksi pakan itik dilakukan oleh kelompok ternak Berokan Jaya pada kawasan peternakan milik bapak H. Munjaki di Desa Longok, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu, Jawa barat

Kata Kunci: Pakan itik, Mesin pengolah pakan, *Hammer mill*, *Mixer*

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Peternakan berperan nyata dalam ketahanan pangan nasional melalui penyediaan protein hewani dan penyedia lapangan kerja baik di pedesaan maupun diperkotaan. Target peningkatan konsumsi protein asal ternak pada tahun 2020 sebesar 10,65 gram/kap/hari ditingkatkan menjadi 11,04 gram/kap/hari pada tahuun 2021. Selain itu target konsumsi daging sebesar 12,93 kg/kap/tahun ditingkatkan menjadi 14,62 kg/kap/tahun pada tahun 2024 (Renstra Badan Litbang Pertanian 2020-2024). Oleh karenanya salah satu program utama Kementerian Pertanian tahun 2020-2024 adalah peningkatan populasi, produktivitas dan mutu genetik ternak potong dan unggas. Target ini diperkuat oleh visi dan misi Kementerian

Pertanian dalam usaha meningkatkan pemantapan ketahanan pangan untuk menyediakan protein hewani dengan target 2,50 juta ton pada tahun 2020 dan 2,90 juta ton pada tahun 2024 (Renstra Kemeterian Pertanian 2020-2024).

Secara nasional industri perunggasan merupakan pemicu utama pertumbuhan pembangunan di Subsektor peternakan (Inounu dkk. 2006). Sub sektor peternakan dalam mewujudkan program pembangunan peternakan secara operasional diawali dengan pembentukan atau penataan kawasan melalui pendekatan sistem yang tidak dapat dipisahkan dari usaha peternakan yaitu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat (Nurzaman, 2002). Salah satu usaha peternakan yang banyak digeluti oleh masyarakat adalah usaha peternakan itik petelur. Usaha peternakan itik petelur memiliki prospek usaha yang baik untuk dikembangkan, baik sebagai usaha pokok maupun usaha sampingan.

Hasil penelitian Mamarimbing et al. (2017) di Kecamatan Kakas Barat, Kabupaten Minahasa, usaha ternak itik petelur pada umumnya merupakan usaha skala kecil (peternakan rakyat) yang hanya menggunakan tenaga kerja keluarga. Usaha ternak itik petelur diminati oleh masyarakat karena cara pemeliharaannya yang mudah dilakukan, dan dilakukan oleh hampir setiap rumah tangga di wilayah ini karena didukung oleh kondisi wilayah yang masih memungkinkan digunakan untuk beternak itik (Mamarimbing et al. 2017). Cara pemeliharaan dilakukan secara semi intensif, yaitu ternak dikandangkan dan sesekali digembalakan pada waktu musim panen padi, dengan tujuan untuk mencukupi kebutuhan pakan ternak itik. Selanjutnya dikatakan bahwa modal usaha merupakan komponen penting dalam menjalankan kegiatan usaha ternak itik tersebut, untuk menunjang kelancaran kegiatan usaha.

Dalam usaha ternak unggas modern, diketahui bahwa biaya input produksi yang paling besar adalah biaya untuk pakan yang diperkirakan mencapai 70% dari total biaya produksi. Tingginya harga pakan ternak unggas, terutama beberapa waktu terakhir, menjadi alasan peternak itik memelihara dengan sistem pemeliharaan ekstensif dan semi intensif dengan tujuan untuk mengefisiensikan penggunaan pakan. Di sisi lain sistem ini menyebabkan kematian yang cukup tinggi disebabkan pemangsa, penyakit dan cuaca (Syamsuryadi et al. 2021).

Setiap unggas memerlukan formulasi ransum pakan dan bentuk pakan yang sesuai dengan varietas unggas tersebut beserta umurnya. Fungsi pakan pada ternak unggas adalah: (1) untuk memenuhi kebutuhan pokok, yaitu membentuk sel-sel atau jaringan tubuh serta mengganti bagian tubuh yang rusak; (2) untuk keperluan produksi, baik dalam bentuk daging atau telur; (3) untuk kebutuhan reproduksi. Oleh karena itu Kementerian Pertanian terus melakukan upaya inovasi dan produksi pakan yang sesuai untuk pengembangan unggas, itik khususnya, agar dapat berkembang lebih cepat dan luas di masyarakat. Dalam upaya produksi dan pengembangan inovasi pakan tersebut, dukungan teknologi alat dan mesin

pengolahan pakan ternak unggal sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan kuantitas produksi pakan.

Teknologi mesin produksi pakan ternak unggas telah tersedia di pasaran, seperti *hammer mill*, *mixer*, pencetak pellet dan pengering. Namun demikian teknologi mesin pengolahan pakan tersebut pada umumnya masih bersifat partial dan bahan komponen mesin yang digunakan belum memenuhi standar mutu pakan ternak. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian juga telah melakukan rekayasa unit mesin produksi pakan ternak. Pada kegiatan ini, teknologi yang telah dikembangkan dan telah tersedia di pasaran tersebut akan dimodifikasi dan dirangkai menjadi sebuah pabrik mini pakan yang dapat menunjang baik untuk produksi pakan maupun inovasi produksi pakan untuk menunjang pengembangan budi daya itik di masyarakat.

Teknologi mesin pengolahan pakan unggas yang dikembangkan pada kegiatan ini disesuaikan dengan kebutuhan pakan ternak unggas di lokasi kegiatan. Diharapkan unit mesin pengolahan pakan ternak unggas skala kecil menengah ini dapat berkembang di pedesaan seiring dengan perkembangan budi daya itik di masyarakat, mendukung berkembangnya industri kecil-menengah pedesaan, memanfaatkan sumber bahan baku lokal dan mandiri dalam produksi pakan itu sendiri.

1.2. Dasar Pertimbangan

Budi daya itik, produktivitas dan kualitas produk tidak terlepas dari ketersediaan dan kualitas pakan. Pakan yang baik dan cukup akan berdampak pada produk ternak dan kualitas yang dihasilkan dan pendapatan peternak. Oleh karena itu upaya penyediaan, jenis pakan dan pengolahannya yang didukung oleh teknologi pengolahan menjadi faktor yang sangat menentukan.

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu wilayah penghasil dan pengembangan budi daya itik di Jawa Barat. Hal ini didukung oleh wilayah dengan lahan pertanaman padi yang luas, dan ketersediaan pakan berbahan baku lokal yang cukup melimpah seperti nasi aking, ikan-ikan kecil, siput. Sistem budi daya peternak lokal secara ekstensif maupun semi intensif biasanya memanfaatkan lahan sawah, setelah musim panen padi, sebagai tempat pemeliharaan dengan istilah ‘angon’ dengan sumber pakan berasal dari sisa gabah hasil panen dan ditambah jenis ikan - ikan kecil dan siput yang tersedia di sawah, yang dapat menjadi sumber pakan bagi itik yang digembalakan disawah.

Sistem budi daya secara konvensional ini tentu saja tidak dapat memenuhi kebutuhan pakan secara kualitas apabila ingin mengoptimalkan potensi wilayah pengembangan itik di kabupaten Indramayu. Untuk itu diperlukan dukungan teknologi, dengan mengoptimalkan bahan bakan sumber daya lokal dan pola penyediaan bakan yang lebih baik.

Usaha penyediaan pakan dengan harga terjangkau dan berkualitas dilakukan dengan membangun usaha pengolahan pakan berbasis sumber daya lokal, yaitu pabrik mini pengolahan pakan yang dilengkapi dengan alsin pengolah pakan seperti mesin penghancur/penggiling, mesi pencampur pakan, dan alat pendukung pengolahan pakan lainnya.

Melalui kegiatan ini diharapkan akan tersedia pakan untuk ternak itik yang terjangkau, berkualitas, dan berkelanjutan. Selain itu adanya usaha produksi pakan itik dengan bahan baku yang berasal dari sumber daya lokal akan memberikan dampak ekonomi yang lebih luas, dengan hadirnya usaha penyedia bahan baku dan usaha pemasaran pakan ternak itik.

1.3. Tujuan

1.3.1. Tujuan jangka panjang

Mengembangkan pabrik pakan itik berbahan baku sumber daya lokal yang layak secara teknis dan ekonomis

1.3.2. Tujuan tahun berjalan

1. Melakukan indentifikasi alsin pengolah pakan itik yang ada di wilayah Kab. Indramayu.
2. Merekayasa dan mengembangkan mesin-mesin pengolah pakan itik berbahan baku lokal.
3. Melakukan evaluasi dan kajian secara teknis dan ekonomis penggunaan paket alsin pengolah pakan itik.

1.4. Keluaran Yang Diharapkan

1.4.1. Keluaran jangka panjang

Terbangunnya pabrik pakan unggas (itik khususnya) berbahan baku sumber daya lokal yang layak secara teknis dan ekonomis, dan berkembang secara berkelanjutan. Dengan demikian diharapkan dapat meningkatkan produksi daging dan telur itik, yang pada akhirnya meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani-peternak.

1.4.2. Keluaran tahun berjalan

1. Hasil identifikasi alsin pengolah pakan unggas/itik yang ada di lokasi kegiatan
2. Paket mesin pengolah pakan itik berbahan baku sumber daya lokal yang sudah teruji kinerja, yang terdiri dari:
   a. Mesin penghancur bahan pakan kering tipe *Hammer mill*
   b. Mesin pencampur (*Mixer*)
   c. Mesin *screw conveyor*
   d. Alat penjahit karung

3. Hasil evaluasi dan kajian secara teknis dan ekonomis penggunaan alsin pengolahan pakan itik

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

1.5.1. Manfaat Kegiatan

Tersedianya teknologi pengolahan pakan itik yang terdiri dari mesin hammer mill, mesin pencampur pakan, screw conveyor dan alat jahit, diharapkan dapat membantu kelompok peternak mengolah dan memproduksi pakan untuk tersedianya pakan itik sesuai kualitas kebutuhan pakan itik sehingga meningkatkan produksi itik dan olahannya di tingkat peternak itik di kabupaten Indramayu.

1.5.2. Dampak Kegiatan

Teknologi ini akan mengurangi kejerihan kerja peternak dalam mengolah dan menyediakan pakan yang sesuai kebutuhan pakan itik untuk menghasilkan produk ternak itik yang akhirnya dapat meningkatkan pendapatan kelompok peternak.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Budi daya itik, produktivitas dan kualitas produk tidak terlepas dari ketersediaan dan kualitas pakan. pakan yang dihasilkan oleh produsen pakan, baik skala kecil-menengah maupun skala besar, maupun ketersediaannya di alam. Industri pakan diharapkan dapat dilakukan secara mandiri, menumbuhkan industri kecil pedesaan dan dapat memanfaatkan bahan baku lokal. Unit produksi pakan skala kecil menengah pedesaan akan dikembangkan pada kegiatan ini, menggunakan teknologi mekanisasi pertanian yang modern namun mudah diadopsi masyarakat dan dapat dengan mudah dilakukan perbaikan dan perawatannya.

Keberlanjutan usaha produksi pakan ternak sebagai industri skala pedesaan atau kelompok tani sangat tergantung pada komponen pendukungnya, seperti pada Gambar 1.

Gambar 1. Konsep Industri Pakan Ternak Itik Skala Kelompok Tani Berbahan Baku Sumber Daya Lokal

Budi daya Itik

Itik adalah unggas yang paling tahan terhadap pakan berserat tinggi. Masa pemeliharaan itik periode awal (*starter*) merupakan masa paling menentukan untuk kelanjutan pertumbuhannya, masa produksi, dan tingkat produksi telurnya. Pemberian pakan itik ditentukan oleh jenis itik dan masa pertumbuhannya

1. Itik petelur
   a. Fase *starter*/meri (1 - 4 minggu)
   b. Fase *grower*/dara (5 – 22 minggu)
   c. Fase layer/babon (22 – 144 minggu)
2. Itik pedaging
   a. Fase *starter* (1 – 4 minggu)
   b. Fase *finisher* (5 – 10 minggu)

Secara umum, jenis pakan yang diberikan pada unggas ada 3 jenis bentuk: tepung (*mash*), butiran pecah (*scrumble*), dan pelet (*pellet*) yang diberikan sesuai umur unggas tersebut. Kebutuhan nutrisi pakan itik sesuai dengan fase pertumbuhannya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi pakan itik

Nutrisi pakan	Meri	**Dara**	**Babon**
	1 – 28 hari	29 – 154 hari	155 hari - dst
Protein (%)	18 -20	14 – 16	15 - 17
EM (Kcal)	3000	2800	2900
Serat kasar (%)	4 - 7	6 – 9	6 – 9
Lemak (%)	4 – 7	3 – 6	4 – 7
Calsium (Ca) (%)	0,90	0,80	0,80
Fosfor total (%)	0,70	0,70	0,50
Fosfor tersedia (%)	0,45	0,45	0,50

Pemberian pakan konsentrat buatan pabrik disarankan hanya sampai umur 3 – 4 minggu, selanjutnya pakan bisa diganti berupa campuran pakan konsentrat dengan dedak atau pakan alternatif lainnya.

Potensi Bahan Baku Pakan Itik di Indonesia

Komposisi pakan itik terdiri dari bahan pakan nabati, bahan pakan hewani, dan bahan pakan pelengkap/suplemen). Formula pakan yang diberikan peternak beraneka ragam, dan pemberiannyapun disesuaikan dengan ketersediaan bahan makanan pada daerah tempat tinggalnya. Bahan baku pakan tersebut tersedia dalam jumlah cukup banyak di Indonesia.

1. Bahan Pakan Nabati

Bahan pakan nabati adalah bahan pakan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Pada umumnya bahan pakan ini mempunyai serat kasar tinggi, misalnya desak dan daun-daunan. Di samping itu bahan pakan nabati banyak pula yang mempunyai kandungan protein tinggi seperti bungkil kelapa, bungkil kedele dan bahan pakan asal kacang-kacangan. Sedangkan sebagai sumber energi seperti jagung, dedak/bekatul, singkong.

Sebagian bahan pakan nabati ini dihasilkan dari limbah pengolahan hasil pertanian. Limbah pabrik penggilingan padi akan menghasilkan dedak dan menir sedangkan dari pabrik pengolahan kelapa sawit berupa bungkil inti sawit, lumpur dan solid (bahan pakan konsentrat) berprotein tinggi

2. Bahan Pakan Hewani

Bahan pakan asal hewan ini umumnya merupakan limbah industri, sehingga sifatnya memanfaatkan limbah. Bahan pakan hewani yang biasa digunakan adalah tepung ikan, tepung tulang, tepung udang dan tepung kerang. Selain itu bahan pakan hewan yang lain adalah bekicot, cacing, serangga, ulat dan lain-lain. Bekicot banyak didapat di musim hujan, sudah mulai diternakkan, merupakan bahan pakan alternatif yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan protein pada ransum ayam.

3. Bahan Pakan Pelengkap/Suplemen

Bahan pakan pelengkap ini merupakan bahan buatan pabrik dan diproduksi untuk melengkapi zat-zat gizi yang biasanya kurang banyak atau kurang lengkap dikandung oleh bahan pakan alami. Vitamin, merupakan zat gizi yang berfungsi untuk pembentukan tulang, pertumbuhan serta memberikan daya tahan tubuh terhadap penyakit atau infeksi.

Mesin Produksi Pakan Ternak Unggas

Secara garis besar konfigurasi mesin produksi pakan ternak unggas terdiri dari beberapa jenis mesin antara lain adalah mesin penepung tipe *disk mill* (*grinder*), mesin pencampur bahan pakan (*mixer*), mesin pencetak pellet (*pelletaizer*), mesin pencetak pakan *crumble*, mesin pengering tipe *rotary*, alat penjahit karung (Gambar 2). Selain mesin tersebut pada unit

mesin produksi pakan ternak dilengkapi dengan *screw conveyor* dan *bucket elevator* yang berfungsi untuk memindahkan atau mengalirkan bahan ke dalam tabung pengumpan pada masing-masing mesin produksi pakan. Disamping itu dilengkapi juga dengan unit silo penampung sementara bahan pakan yang akan dicampur ke dalam *mixer*. Pada silo tersebut dilengkapi dengan *bucket elevator* yang berfungsi untuk menaikkan atau membawa dan memasukkan bahan ke dalam silo.

Gambar 2. Konfigurasi Mesin Produksi Pakan Ternak Unggas

Mesin-mesin produksi pakan seperti *disc mill (grinder)*, *mixer*, mesin pencetak pakan *scrumble* dan pellet masing-masing telah tersedia di pasaran. Namun, teknologi ini secara konfigurasi membentuk pabrik pakan skala kecil menengah belum banyak berkembang. Pengembangan teknologi mekanisasi produksi pakan skala kecil menengah ini berjalan beriringan dengan pengembangan budi daya itik, dan diharapkan mendukung industry kecil pedesaan dan dapat mandiri produksi pakan menggunakan bahan baku sumber daya lokal. Pakan lengkap (ransum) yang dihasilkan dalam bentuk *pellet*, *crumble*, dan *mash* adalah pakan bernilai gizi tinggi, dan diharapkan dapat untuk memenuhi kebutuhan pakan sepanjang musim.

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Sesuai dengan konfigurasi mesin produksi pakan ternak unggas, beberapa mesin sudah dihasilkan oleh BBP Mektan dan juga pengrajin lokal. Mesin-mesin tersebut juga sudah diaplikasikan di beberapa industri pakan ternak unggas, salah satunya di Balai Penelitian Ternak (Balitnak) Ciawi, Bogor (Suparlan et al., 2019)

Mesin penepung (*Grinder*)

Pada tahap awal proses produksi atau pengolahan pakan ternak unggas adalah penepungan atau pengecilan ukuran butiran bahan pakan utama seperti biji jagung kering atau bungkil kedelai. Proses penepungan pada umumnya menggunakan mesin penepung tipe *disk mill*. Mesin tersebut berfungsi untuk memperkecil atau menghaluskan ukuran bahan

pakan yang berbentuk biji-bijian seperti jagung, bungkil kedelai, kacang-kacangan dan biji-bijian lainnya menjadi bentuk tepung kasar (Gambar 3).

Gambar 3. Mesin penepung tipe *disk mill*

Mesin pencampur (*Mixer*)

Setelah tahap penepungan atau pengecilan ukuran bahan pakan adalah tahap pencampuran bahan pakan. Bahan pakan yang dicampur umumnya terdiri dari 3 jenis bahan antara lain tepung jagung, dedak, dan bahan konsentrat. Proses ini berfungsi untuk mencampurkan bahan-bahan pakan sesuai komposisi ransum pakan. Jenis mesin yang dibutuhkan untuk proses pencampuran bahan pakan tersebut adalah *mixer* (Gambar 4). Untuk memudahkan proses penuangan bahan-bahan pakan yang akan dicampurkan, biasanya dilengkapi dengan silo penampung bahan pakan. Penggunaan mesin *mixer* diharapkan proses pencampuran bahan-bahan pakan akan menjadi bahan campuran yang merata atau homogen.

Gambar 4. Mesin pencampur bahan pakan (*Mixer*)

Mesin pencetak pellet

Pada proses pencetakan bahan pakan menjadi bentuk pellet dibutuhkan mesin pencetak pellet (Gambar 5).

Gambar 5. Mesin pencetak pellet (*Pelletaizer*)

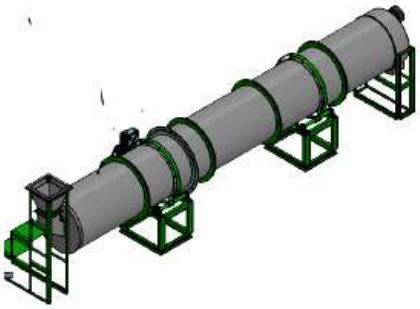
Mesin pencetak pakan bentuk *crumble*

Untuk mendapatkan bentuk pakan yang lebih halus dari bentuk pellet, bahan pakan yang sudah berbentuk pellet dihaluskan kembali menggunakan mesin *crumble* (Gambar 6). Bentuk pakan yang dihasilkan adalah butiran dan tepung.

Gambar 6. Mesin *crumble*

Mesin pengering

Mesin pengering yang umumnya digunakan adalah mesin pengering tipe *rotary* (Gambar 7). Mesin pengering ini dapat digunakan untuk mengeringkan bahan pakan seperti jagung pipilan, kedelai, atau dapat juga digunakan untuk mengeringkan produk pakan dalam bentuk *pellet* atau *crumble*, apabila produk yang tercetak belum mencapai kadar air penyimpanan yang aman (Ka > 10% bb).



Pengering tipe rotari

Pengering ERK tipe meja

Pengering tipe lorong

Gambar 7. Mesin pengering

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Pengembangan paket mesin pengolah pakan itik ini dilakukan melalui pendekatan *reverse enjiniring* dan modifikasi peralatan yang sudah dikembangkan oleh BBP Mektan maupun yang sudah ada di pasaran. Kegiatan kerekayasaan yang dilakukan termasuk menentukan konfigurasi unit mesin pengolah pakan untuk skala mini atau kapasitas produksi sekitar 100 kg/jam, dengan konfigurasi unit mesin produksi seperti pada Gambar 2.

Berdasarkan ketersediaan dana, konfigurasi unit mesin produksi pakan ternak itik ini terdiri dari mesin penghancur tipe *hammer mill*, mesin pencampur bahan pakan (*mixer*), mesin pengemas yang dilengkapi dengan alat penjahit karung. Untuk memudahkan pengumpanan bahan pakan, pada mesin *hammer mill* dilengkapi dengan *screw conveyor*. Oleh karena paket mesin pengolah pakan merupakan satu kesatuan rangkaian kerja, maka disusun perancangan tata letak semua unit mesin pada bangunan pabrik pakan.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Ruang lingkup kegiatan meliputi kegiatan identifikasi kebutuhan pengguna, desain, pabrikasi, pengujian fungsional dan kinerja paket teknologi pabrik mini pakan itik yang terdiri

dari mesin penghancur biji – bijian tipe *hammer mill*, mesin pencampur bahan pakan (*mixer*), dan alat jahit karung. Untuk memudahkan pengumpanan bahan pakan, pada mesin *hammer mill* dilengkapi dengan *screw conveyor*.

Penerapan paket teknologi ini di lokasi yang terpilih berdasarkan kolaborasi dari kelompok peternak selaku pelaku usaha, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu. Bahan pakan yg diolah merupakan formula pakan lengkap (*complete feed*) yang dihasilkan Balitnak dengan bahan baku sumber daya lokal.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Bahan

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian/ perekayasaan terdiri dari:

1. Bahan rekayasa mesin yang terdiri dari
   a. Komponen standard, yaitu komponen yang sudah difabrikasi, dalam bentuk siap digunakan dalam rangkaian mesin. Komponen standard antara lain: Engine, motor listrik, bearing, belt dan puli, sprocket dan chain, baut dan mur.
   b. Bahan baku pembuatan prototipe, yaitu bahan yang harus dirubah bentuknya untuk dapat dipasang dalam rangkaian/ unit mesin. Bahan baku pembuatan mesin antara lain: pelat besi/baja/aluminium, stainless steel, siku baja, stainless steel, as baja/ stainless steel dan lainnya.
   c. Bahan penunjang untuk rekayasa antara lain: mata bor, mata milling, batu gerinda, cat, amplas dan thinner untuk pengecatan.
2. Bahan uji untuk pembuatan pakan itik: dedak, bekatul, hijauan, hasil laut (udang, tulang ikan, dll.)
3. Bahan penunjang untuk keperluan pembuatan laporan berupa alat tulis kantor (ATK).

3.3.2. Peralatan

Peralatan dan mesin yang digunakan untuk kegiatan perekayasaan terdiri dari;

1. peralatan ukur antara lain: meteran, vernier caliper
2. mesin perkakas perbengkelan antara lain mesin potong, mesin tekuk, mesin las, mesin gerinda, dll.
3. peralatan uji terdiri dari meteran, vernier caliper, tachometer dan sound level meter, alat pengukur kadar air bahan pakan, timbangan, *stopwatch*, dll.

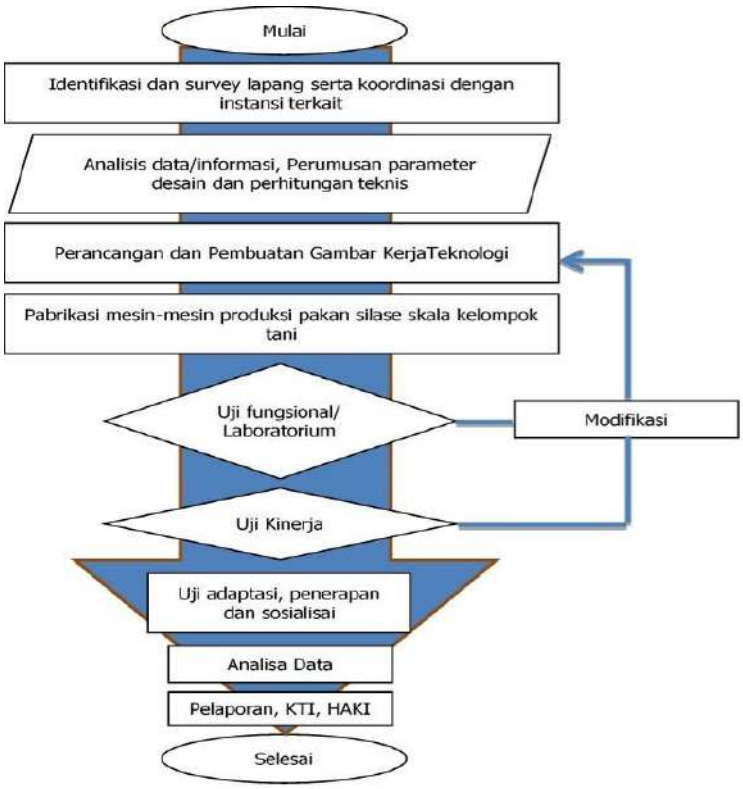
3.3.3. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Secara ringkas tahapan kegiatan dalam kegiatan perekayasaan ini ditunjukkan pada diagram alir seperti terlihat pada Gambar 8.

Identifikasi kebutuhan teknologi

Pelaksanaan kegiatan ini diawali dengan identifikasi budi daya beternak itik, khususnya sistem pemberian pakan, serta permasalahan yang dihadapi. Selain itu dilakukan juga identifikasi teknologi mekanisasi pengolahan pakan itik di daerah pengembangan pabrik pakan ternak yang akan dibangun. Masalah yang dihadapi pertani/peternak dalam pemanfaatan teknologi yang ada di himpun dan dianalisa.

Dilakukan juga identifikasi dan survey teknologi pengolah pakan itik yang telah tersedia saat ini, baik melalui internet, konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait, serta kunjungan lapang ke peternak itik dan produsen alsin pengolah pakan. Kegiatan ini merupakan kegiatan kolaborasi beberapa satker seperti pada Tabel 2. Rekomendasi diberikan untuk penyempurnaan dalam pengoperasian teknologi mekanisasi pengolahan pakan.



Gambar 8. Diagram alir pelaksanaan kegiatan

Tabel 2. Mitra kerja sama (kolaborasi)

Satker	Peran
Puslitbangnak	Model kelembagaan dan bisnis usaha produksi pakan
Balitnak	Formulasi pakan
BPTP Jabar	Identifikasi dan Pendampingan
Dinas Peternakan	Infrastruktur (lahan dll)

Review hasil litbang dan mesin yang udah ada, konsultasi dan validasi data

Pada tahan ini disusun konsep desain teknologi mesin–mesin produksi pakan itik yang akan dikembangkan, dilanjutkan dengan tahapan perancangan rinci dan pembuatan gambar kerja.

Perancangan/pengembangan desain (analisis teknis dan gambar detail)

Berdasarkan hasil analisa data maka dilakukan perancangan atau pengembangan desain yang berupa analisis teknis dan gambar detail dari mesin sebagai berikut:

- Mesin penghancur (*hammer mill)*
- Mesin pencampur *(mixer)*
- *Screw conveyor*
- Alat pengemas (jahit karung) dan konfigurasi kelengkapan lainnya seperti: timbangan dan alat lainnya sebagi pendukung

Pabrikasi prototipe/modifikasi prototipe

Berdasarkan pada gambar kerja maka dilakukan pembuatan prototipe mesin dan modifikasi komponen yang diperlukan. Pabrikasi komponen dan pembuatan mesin sesuai gambar kerja.

Perakitan prototipe pada lokasi penerapan

Setelah proses pabrikasi dilakukan uji fungsional, jika dari hasil fungsi terdapat kekurangan atau tidak sesuai dengan rancangan seperti yang diharapkan maka dilakukan modifikasi untuk penyempurnaan. Selanjutnya dilakukan setting mesin di lokasi penerapan untuk siap di sosialisasikan.

Pengujian fungsional dan kinerja

Pengujian fungsional dilakukan untuk mengetahui keberfungsian masing-masing komponen pada tiap mesin yang telah dibuat. Pengujian kinerja dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin yang telah dibuat di lokasi penempatan mesin. Formulasi pakan yang akan diaplikasikan mengikuti rekomendasi Puslitbang Peternakan, dengan bahan baku pakan berasal dari sumber daya lokal.

Bimbingan teknis dan sosialisasi

Bimbingan teknis bertujuan untuk memberikan bimbingan pengoperasian mesin kepada peternak dan kelompok ataupun operator alsin sehingga dapat melakuan pengoperasian dengan baik dan perawatan mesin secara berkala

Analisis dan pelaporan

Analisis data hasl uji kinerja dan analisis ekonomi kemudian dilakukan penyusunan laporan akhir kegiatan dan penulisan ilmiah.

3.3.4. Metode Pengujian

- Uji Kinerja Alsin

Parameter uji meliputi: kapasitas alat (input dan output), waktu kerja, kebutuhan bahan bakar minyak (bbm), kadar air bahan sebelum dan sesudah diolah, sifat fisik bahan awal, kualitas hasil kerja alat (bentuk, ukuran, keseragaman hasil), homogenitas hasil campuran, rotasi per menit (rpm) motor penggerak (engine) baik saat beroperasi (dengan beban) maupun tanpa beban, tingkat kebisingan alsin. Persamaan yang digunakan dalam perhitungan para meter uji tersebut adalah sebagai berikut:

$$Kapasitas\ Input = \frac{Bobot\ Bahan\ Awal\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (1)$$

$$Kapasitas\ Output = \frac{Bobot\ Hasil\ (Output)\ Alat\ (kg)}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (2)$$

$$Kebutuhan\ BBM = \frac{Volume\ Pemakaian\ BBM}{Waktu\ Operasi\ (Jam)} \quad (3)$$

Pengukuran kapasitas penggilingan bahan dengan mesin penghancur (*hammer* mill) dilakukan dengan menggunakan beberapa tingkat/ukuran saringan (*mesh*), dan kemudian analisis terhadap partikel pakan yang digiling dilakukan dengan menggunakan ayakan *sieve shaker.*

Parameter uji unjuk kerja mesin pencampur pakan ternak (*mixer*) meliputi:

a. Kapasitas muat
b. Keseragaman hasil pencampuran
c. Konsumsi bahan bakar

Pengukuran parameter tersebut dilakukan minimum 5 (lima) kali ulangan.

Cara pengukuran dan perhitungan kinerja mesin *mixer*

a. Kapasitas pencampuran

Bahan pakan ternak ditimbang sesuai dengan kapasitas mesin dimasukkan kedalam ruang pengaduk kemudian mesin dijalankan optimal (2200 rpm motor bakar dan 1450 rpm motor listrik) dan dilakukan pengukuran waktu dengan jam kendali (*stopwatch*)**,** sampai semua bahan tercampur homogen.

$$Mc = \frac{W}{t} \quad (4)$$

Keterangan:

Mc adalah kapasitas campur, dinyatakan dalam (kg/jam)

W adalah berat campuran/*batch*, dinyatakan dalam (kg)

t adalah waktu, dinyatakan dalam (jam)

b. Pengukuran uji homogenitas mesin *mixer* adalah dengan menguji bahan hasil campuran antara bahan pakan hijauan berbahan baku limbah pertanian dengan bahan nutrisi atau bahan pembentuk pakan konsentrat. Persentase tingkat homogenitas hasil pencampuran diukur dengan menghitung kesamaan persentase komponen pakan yang dicampur sebelum dan sesudah pencampuran.

$$Keseragaman\ Hancuran = \frac{Bobot\ Masing2\ Bhn\ Pakan\ (kg)}{Total\ Bobot\ Sampel\ (kg)} \times 100\% \qquad (5)$$

c. Konsumsi bahan bakar

Volume bahan bakar yang dibutuhkan oleh mesin per satuan waktu

$$Fc = \frac{Fv}{t} \qquad (6)$$

Keterangan:

Fc adalah konsumsi bahan bakar, dinyatakan dalam (l/jam)

Fv adalah volume bahan bakar yang dihabiskan, dinyatakan dalam (liter)

t adalah waktu pengukuran, dinyatakan dalam (jam)

- Kualitas Pakan

Formula pakan yang diterapkan merupakan formula pakan yang disusun oleh Balitnak dengan bahan baku sumber daya lokal. Uji kualitas terhadap bahan pakan awal dan sesudah disusun sebagai bahan pakan lengkap (*complete feed*) dilakukan dan dianalisis di laboratorium Balitnak Ciawi. Hasil analisis laboratorium tersebut dihasilkan informasi komposisi nutrisi dan mutu pakan lengkap yang dihasilkan oleh pabrik pakan itik, baik kandungan proksimat seperti persentase bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, abu, TDN, kalsium, phosfor, serta energy (kkal/kg).

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

1.1. *Baseline Survey*

Luas wilayah Kabupaten Indramayu yang tercatat seluas 204.011 Ha, terdiri atas 110.877 ha tanah sawah (54,35%) dengan irigasi teknis sebesar 72.591 Ha, 11.868 ha setengah teknis, 4.365 ha irigasi sederhana PU, dan 3.129 Ha irigasi non PU, serta 18.275 Ha diantaranya adalah sawah tadah hujan. Luas tanah kering di Kabupaten Indramayu tercatat seluas 93.134 ha atau sebesar 45,65%. Bila dibandingkan dengan luas areal tanah sawah di tahun 2005 yakni 110.548 ha tanah sawah atau 54,19% dari luas wilayah maka terlihat adanya alih fungsi lahan.

Selain untuk budi daya padi, sawah di Kabupaten Indramayu di manfaatkan sebagai area pengembangbiakan itik. Setelah masa tanam padi dan umur padi mencapai 2 bulan, anak itik dapat dilepaskan ke lahan sawah pertanaman padi. Itik-itik tersebut mendapatkan pakannya, seperti ikan–ikan kecil dan siput, di persawahan. Untuk itik besar (petelur) akan dilepaskan di sawah setelah selesai panen. Itik akan memakan sisa – sisa gabah yang tercecer dan siput disawah. Biasanya itik tersebut tidak perlu lagi diberi makan atau pakan diberikan hanya 1 kali sehari. Sistem budi daya seperti ini mengurangi beban biaya pakan dengan memanfaatkan sumber daya pakan lokal dari sisa gabah disawah.

Koordinasi tim *baseline survey* dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan (Disnakkeswan) Kab. Indramayu dilakukan sebelum wawacara dengan peternak itik di Indramayu. Hal ini bertujuan untuk menyatukan persepsi dan berbagi informasi awal CPCL program pengembangan itik dan gambaran umum kondisi eksisting pemeliharaan itik di lokasi CPCL. Selain itu dari hasil CPCL ditentukan kegiatan akan dilakukan di Kelompok Ternak Berokan Jaya, Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kab. Indramayu.

Dalam audiensi juga dipertajam materi kuisioner yang akan ditanyakan pada saat wawancara dan apabila ada revisi sesuai kebutuhan data – data yang diperlukan. Sebagai pembanding, baseline survey juga dilakukan di beberapa Desa di sekitar lokasi kegiatan.

Gambar 9. Audiensi tim pelaksana survei dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu

Gambar 10. Pertemuan koordinasi di Kelompok Ternak Berokan Jaya, Desa Tugu, Kec. Sliyeg, Kab. Indramayu

Sistem Budi daya Itik di Kab. Indramayu

Jenis itik yang banyak dikembangan di Kab. Indramayu adalah itik Rambon dan Itik lokal. Usaha budi daya ternak itik secara tradisional di daerah bagian barat Indramayu, Jawa Barat, terus mengalami peningkatan karena didukung faktor alam yang sangat menunjang di wilayah Indramayu. Disamping itu produksi telur dan olahannya, seperti telur asin organik, berhasil dipasarkan ke Jakarta dan sekitarnya. Kepemilikan ternak itik oleh peternak yang ada di Indramayu bervariasi, rata-rata kurang dari seribu ekor. Namun demikian ada juga peternak yang berhasil membudi dayakan itik lebih dari tiga ribu ekor.

Sistem budi daya ternak itik di wilayah Indramayu sebagian besar dilakukan secara tradisional yaitu secara ekstensif dan semi intensif, dengan istilah diangon atau diumbar (Gambar 11). Beberapa peternak sudah menerapkan sistem budi daya beternak itik secara intensif (dikurung) (Gambar 12). Untuk kondisi saat ini cara beternak itik tradisonal di Kabupaten Indramayu ini masih memungkinkan untuk dilakukan, karena persediaan pakan dari alam dan limbah olahan lahan masih cukup tersedia dan menjadi bahan pakan utama untuk membantu meningkatkan hasil telur itik organik. Telur itik organik adalah telur yang dihasilkan dari induk itik yang diberi pakan alami. Kualitas telur itik organik yang lebih bagus dibanding telur itik yang berasal dari induk itik yang diberi pakan pabrikan, menyebabkan harga telur itik organik mampu bertahan dan dapat meningkatkan kesejahteraan peternak.

Gambar 11. Sistem beternak itik dengan cara diumbar atau diangon

Gambar 12. Sistem beternak itik secara intensif (Dikurung)

Bahan pakan tambahan yang umum digunakan peternak itik tradisional asal Desa Tugu dan Tugu Kidul (Kec. Sliyeg), serta Desa Soge (Kec. Bongas) adalah nasi aking, dedak, bekatul, menir, dan ditambahkan ikan-ikan kecil, keong dan siput sebagai protein, serta konsentrat (Gambar 13). Campuran pakan tambahan ini diberikan dalam bentuk basah.

Variasi formula pakan ditentukan oleh fase pertumbuhan itik, yaitu:

- Itik anakan *(starter)*
  1. Nasi aking dan ikan pirik (dikukus)
- Itik dewasa *(grower dan layer)*
  1. Dedak, nasi aking dan konsentrat
  2. Nasi aking, menir
  3. Menir, nasi aking dan ikan pirik

Formulasi ransum dengan beberapa bahan baku pakan itik yang umum digunakan oleh peternak di Indramayu beserta harga bahan pakan tersebut dicantumkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Formulasi dan harga pakan itik di Kab. Indramayu

Bahan pakan Lokal	Harga (Rp/kg)	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Nasi aking	3.000	√	√	√
Menir	4.000	√		
Dedak	3.000		√	√
Ikan pirik	2.000		√	
Konsentrat	10.000			√
Perbandingan ransum		1 : 1	1 : 1 : 0,2	1 : 1 : 0,2

Rata-rata kebutuhan pakan per ekor itik per hari adalah sekitar 150 g. Berdasarkan harga bahan pakan dan formulasi ransum pakan itik yang banyak digunakan di peternak itik Indramayu, seperti pada Tabel 3, maka biaya pakan itik per ekor berkisar Rp 477 – Rp 550 per hari.

Gambar 13. Bahan pakan tambahan ternak itik tradisional di Kab. Indramayu

Salah satu sumber bahan pakan lokal yang umum diberikan kepada ternak itik di Kab. Indramayu adalah nasi aking. Nasi aking merupakan nasi sisa rumah tangga atau industri pengolahan makanan dan merupakan limbah rumah tangga yang dikeringkan. Pengolahan nasi ini merupakan budaya kearifan lokal di kabupaten Indramayu yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Nasi aking ini biasanya dijadikan pakan tambahan peternak tradisional selain harganya yang terjangkau, itik dengan pakan tersebut akan menghasilkan telur itik organik. Harga nasi aking saat ini berkisar antara Rp 2.700 – Rp 3.000 per kilogram, yang didatangkan dari berbagai daerah sekitar Indramayu seperti Cirebon, Sumedang, Karawang. Permintaan pakan ternak tambahan berupa nasi aking setiap tahun terus meningkat, sejalan dengan peningkatan perkembangan peternak itik tradisional dibandingkan tahun sebelumnya. Menurut informasi salah satu penjual nasi aking, ia mampu menjual hingga dua ton per hari jika persediaan melimpah.

Diversifikasi Usaha

Diversifikasi usaha peternakan itik di desa Tugu, Kec. Sliyeg, Kab. Indramayu telah cukup berkembang dan prospektif, diantaranya usaha penetasan telur dan usaha menghasilkan produk olahan seperti telur asin.

1. Penetasan telur

Telur itik yang akan ditetaskan harus terlebih dahulu diseleksi untuk memperoleh *Day Old Duck* (DOD) dengan kualitas yang unggul. DOD merupakan salah satu seleksi bibit itik yang berumur 1 hari setelah fase penetasan. Ciri-ciri DOD yang baik antara lain: (1) Mata terlihat bersih dan bersinar serta matanya mirip seperti mata katak. Anak itik yang memiliki kondisi mata seperti ini diprediksi memiliki produktivitas telur yang baik; (2) Bagian kepala tampak ramping dan menyudut dengan paruh relatif panjang dan simetris; (3) Penampakan badan antara kepala, leher, badan, dan kaki terlihat proporsional. Tidak ada bagian yang terlihat lebih kecil atau lebih panjang; (4) Pada bagian dada terlihat menonjol tidak rata atau gepeng dan temboloknya tampak menonjol; (5) Bagian kloaka atau dubur terlihat bersih dan tidak dijumpai adanya kotoran yang melekat; (7) Anak itik terlihat lincah bergerak dengan leluasa dan memiliki nafsu makan yang tinggi; (8) Anak itik juga terlihat aktif dan selalu mengeluarkan suara dengan sesekali mengibaskan kedua sayapnya. Telur tetas dengan kualitas yang baik diperoleh dari itik yang cukup matang umur (umur sekitar 1 tahun). Dua hari setelah telur menetas, anakan itik langsung divaksin ND untuk mencegah penyakit mata putih atau biru (flu burung). Penyakit yang menyerang itik ini pada umumnya diakibatkan oleh itik yang makan bangkai hewan, juga terkena residu insektisida dari lahan sawah yang baru disemprot.

Telur ditetaskan dengan menggunakan mesin tetas (Gambar 14). Selain dengan mesin penetas telur, beberapa penetas menggunakan cara konvensional yaitu dengan cara dierami oleh induk entog.

Gambar 14. Mesin Penetasan itik di desa sleman, Indramayu

2. Pembesaran bibit itik

Diversifikasi usaha ternak itik lainnya adalah menjual bibit itik dengan berbagai umur dari bibit umur 2 hari, 2 minggu (14 hari), hingga itik siap bertelur (4-5 bulan). Bibit itik umur 2 – 14 hari dijual dengan harga Rp. 9.000 – 11.000/ekor, sedangkan untuk itik yang siap bertelur harganya sekitar Rp. 75.000/ekor. Pakan yang diberikan berupa bekatul, konsentrat dan vitamin sampai bibit itik umur 2 bulan dengan tujuan agar pertumbuhan itik optimal. Sistem penjualan bibit itik dengan cara bandar datang ke lokasi peternakan.

3. Produksi telur dan daging Itik untuk konsumsi

Usaha beternak itik untuk diambil telurnya pada umumnya dilakukan pembesaran itik dari anak itik umur 2 minggu, dan akan mulai bertelur setelah itik berumur 5 – 6 bulan. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pada pagi hari sekitar pukul 7.00 WIB dan sore hari sekitar pukul 15.00 WIB. Pakan yang diberikan terdiri dari dedak, nasi aking dan konsentrat. Dari jumlah 2000 ekor itik yang dipelihara oleh salah seorang peternak (Gambar 15) dapat menghasilkan telur sekitar 1800-1900 butir per hari, dengan harga jual telur itik segar Rp 1.700 – 1.800 per butir.

Masa produktif itik bertelur sekitar 1,5 - 2 tahun, selanjutnya itik akan di afkir dijual dengan harga Rp 50.000/ekor.

Gambar 15. Kunjungan tim BBP Mektan dan Balingtan ke salah satu peternak itik petelur di Desa Tugu, Kec. Sliyeg, Kab. Indramayu

4. Olahan telur

Usaha pengolahan telur yang telah dikembangkan di peternakan itik di Kab. Indramayu adalah pembuatan telur asin (Gambar 16). Harga telur asin mentah Rp 2.500 per butir, sedangkan dalam kondisi matang (direbus) Rp 2.700 per butir.

Gambar 16. Pembuatan telur asin di Kab. Indramayu

Alsin Pengolah Pakan Itik

Beberapa alsin pengolah pakan sudah digunakan oleh beberapa peternak itik di Kab. Indramayu, diantaranya mesin *shredder* yang digunakan untuk menghancurkan siput (di Desa Tugu) dan mesin *ekstruder* untuk menggiling ikan dan daging keong (di Desa Sleman) (Gambar 17). Namun demikian, penggunaan alsin-alsin tersebut masih bersifat parsial belum digunakan sebagai rangkaian unit pengolah pakan secara lengkap. Kepemilikannya masih bersifat pribadi dan penggunaannya tidak kontiyu.

(a) (b)

Gambar 17. Mesin pengolah pakan *shredder* (a) dan *extruder* (b)

4.2. Lokasi Penerapan Alsin Pengolah Pakan Itik

Lokasi penerapan alsin pengolah pakan itik terpilih melalui hasil baseline survey di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu di lahan petani/peternak itik milik Bapak H. Munjaki (Ketua Kelompok Ternak Berokan Jaya). Lokasi tersebut merupakan satu kawasan peternakan itik yang terletak di areal persawahan seluas 5 ha, dilengkapi dengan kandang itik dengan kapasitas lebih dari 2000 ekor, gudang pakan, dan ruang penetasan (Gambar 18).

Gambar 18. Kawasan peternakan itik milik Ketua Kelompok Ternak Berokan Jaya

Selain itu di kawasan ini sudah dilakukan pengolahan limbah padat dan limbah cair (Gambar 19), dimana hasil pengolahan limbah ini kemudian diaplikasikan ke lahan sawah di sekitar kawasan kandang.

Gambar 19. Pengolahan limbah padat dan kolam pengolahan limbah cair

Bangunan pabrik pakan didirikan di kawasan peternakan tersebut dengan ukuran sesuai rekomendasi BBP Mektan, yaitu 10 × 8 m^2. Ukuran bangunan mempertimbangkan dimensi

alsin yang akan ditempatkan serta aktivitas di dalamnya. Gambar 20 menunjukkan saat proses

Kendala yang ditemukan pada lokasi pabrik pakan ini adalah lokasi kawasan peternakan yang berada jauh di tengah persawahan, dengan infrastruktur jalan yang kurang memadai, membuat akses menuju lokasi sedikit sulit.

Gambar 20. Proses pembangunan bangunan pabrik pakan

4.3. Perancangan Alat dan Mesin Pabrik Pakan Itik

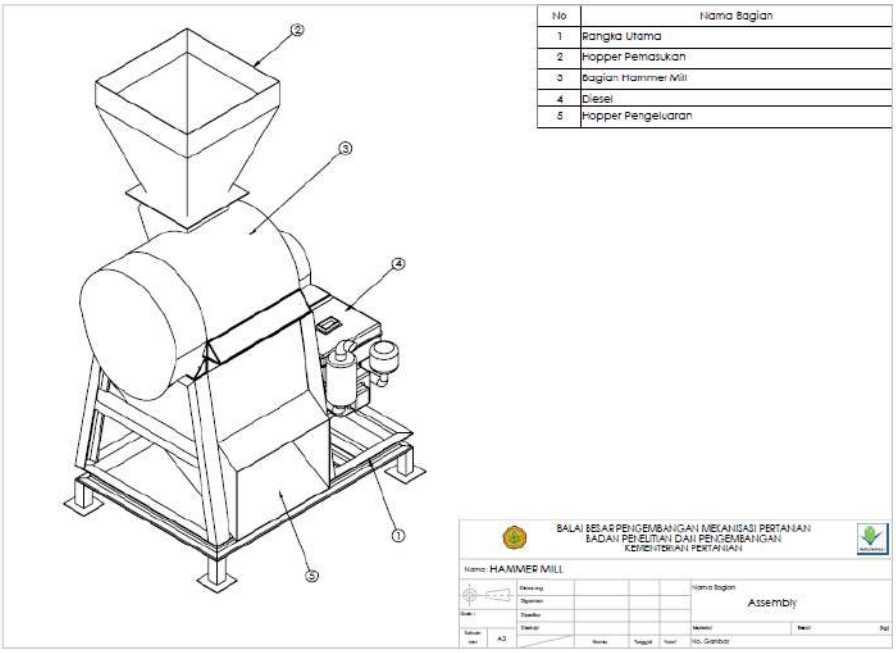
Berdasarkan hasil survei, maka alsin pengolah pakan itik yang dibutuhkan adalah mesin penghancur dan mesin pencampur pakan. Kegiatan perancangan dilaksanakan melalui pendekatan *reverse engineering* dan *redesign* terhadap teknologi terkait yang sudah berkembang atau melalui modifikasi terhadap teknologi sejenis yang sudah dikembangkan di BBP Mektan. Prototipe mesin pengolah pakan yang akan dirancang yaitu dapat berfungsi sebagai penghancur bahan baku pakan seperti nasi aking, jagung dan sumber bahan pakan lokal lainnya yang tersedia dan umumnya digunakan sebagai pakan itik di Kabupaten Indramayu, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Prototipe mesin penghancur bahan pakan yang dapat menghasilkan bahan pakan dengan ukuran partikel lebih kecil atau sama dengan 7 mm
2. Prototipe mesin pencampur pakan itik yang mampu mencampur bahan pakan dan menghasilkan campuran pakan itik lengkap (*complete feed*) yang homogen secara efisien

Penggunaan paket alsin pengolahan pakan itik ini diharapkan dapat mengurangi kejerihan kerja, dan mengoptimalkan penyediaan pakan itik dengan kapasitas dan kualitas alsin yang sesuai kebutuhan.

1. Prototipe mesin penghancur tipe *hammer mill*

Penghancuran bahan pakan bertujuan untuk memperkecil ukuran bahan – bahan pakan agar sesuai dengan ukuran kebutuhan pakan itik sehingga lebih mudah ditelan oleh ternak dan mempermudah saat pakan dicampur. Gambar disain mesin penghancur pakan disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Rancangan desain prototipe mesin penghancur pakan tipe *hammer mill*

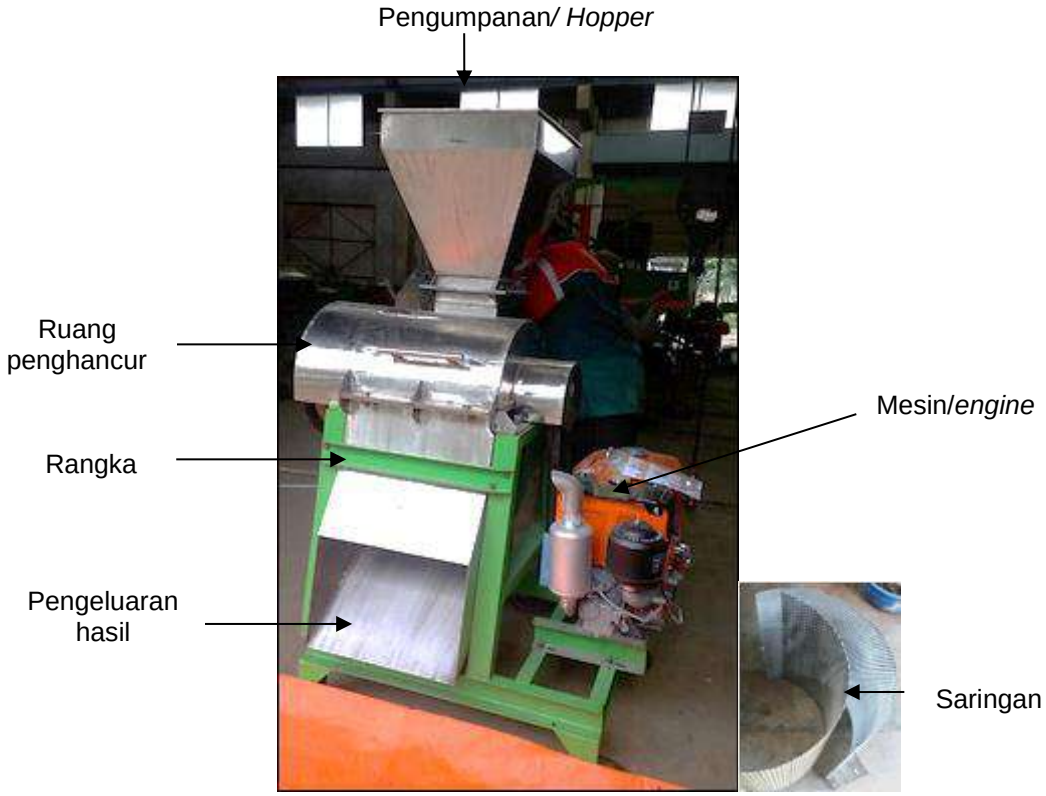
Mesin penghancur dirancang untuk menghancurkan bahan pakan seperti nasi aking, biji – bijian, seperti jagung, atau komponen pakan keras lainnya. Komponen utama mesin ini terdiri dari: (1) bagian pengumpan, (2) penghancur, (3) pengeluaran hasil, (4) rangka, (5) motor penggerak, dan (6) sistem transmisi. Untuk mendapatkan tingkat kehalusan pakan yang diinginkan, mesin *hammer mill* ini dilengkapi dengan saringan berukuran diameter 3 mm, 5 mm, dan 8 mm. Bahan konstruksi bagian utama mesin ini, yang langsung kontak dengan bahan pakan, terbuat dari bahan *Stainless Steel* sehingga tidak mudah korosi.

Spesifikasi *Hammer mill*:

- Dimensi (p x l x t) : 1112 x 755 x 1680 mm
- Kapasitas : 500 – 1000 kg/jam
- Tenaga penggerak : mesin diesel 8,5 HP

Proses pabrikasi mesin *hammer mill* seperti ditunjukkan pada Gambar 22, dan hasil prototipe pada Gambar 23. Spesifikasi dan konstruksi prototipe ditampilkan pada Tabel 4 dan 5.

Gambar 22. Proses pabrikasi mesin penghancur tipe *hammer mill*



Gambar 23 . Prototipe mesin penghancur pakan tipe *hammer mill*

Tabel 4. Spesifikasi mesin penghancur bahan pakan tipe *hammer mill*

Parameter	Bahan	Satuan	Ukuran / Keterangan
Dimensi Keseluruhan			
Panjang		mm	1117
Lebar		mm	755
Tinggi		mm	1680
Bobot kosong		kg	273
Unit Pengumpan	*Stainless steel*		
Dimensi lubang atas (p x l)		mm	450 x 450
Dimensi lubang bawah (p x l)		mm	195 x 145
Tinggi *hopper*		mm	470
Tinggi *hopper* dari lantai		mm	1680
Kemiringan		derajat	60
Dimensi pintu pengatur (p x l)		mm	205 x 310
Unit Penghancur	*Stainless steel*		
Penutup ruang penghancur			
Panjang		mm	630
Lebar		mm	450
Tinggi		mm	425
Landasan statis penutup			
Jumlah		buah	22
Tebal		mm	8
Saringan Penghancur			

Parameter	Bahan	Satuan	Ukuran / Keterangan
Tebal		mm	1,5
Diameter lubang saringan		mm	3, 5, dan 8
Bagian penghancur (sirip rotor)			
Jumlah baris sirip rotor pemukul		buah	3
Jumlah sirip rotor pemukul		buah	30
Diameter poros (dudukan) sirip rotor pemukul		mm	22
Dimensi sirip pemukul (p x l x t)		mm	160 x 60 x 8
Diameter as utama pemukul		mm	38
Jarak ujung pemukul dengan saringan		mm	15
Flange sekat sirip pemukul		buah	3
Jarak antar sirip pemukul		mm	35
Flange pemberat putaran sirip pemukul			
Diameter		mm	365
tebal		mm	40
Unit pengeluaran hasil	*Stainless steel*		
Dimensi ruang pengeluaran (p x l x t)		mm	840 x 450
Kemiringan dinding luncuran hasil		derajat	25
Lubang pengeluaran			
Dimensi lubang (p x l)		mm	450 x 301
Tinggi dari lantai		mm	240
Motor penggerak			
Jenis motor		-	Motor Diesel
Merek		-	Kubota
Model		-	RD85DI-1S
Daya maksimum		kW/HP	6,24/8,5
Daya kontinyu		kW/HP	5,59/7,5
Putaran		rpm	2200
Sistem pendingin		-	Radiator
Sistem penyalaan		-	Engkol
Bobot kosong		kg	86
Sistem transmisi			
Puli motor penggerak (2 alur)			
Diameter puli		inchi	4
V - belt		-	Mitsuboshi, B – 52
Puli poros penghancur			
Diameter puli		inchi	6
V - belt		-	Mitsuboshi, B - 38
Rangka	Besi UNP		
Rangka mesin			
Dimensi (p x l x t)		mm	80 x 40 30
Bahan		-	Besi UNP
Rangka dudukan motor penggerak			
Dimensi (p x l x t)		mm	80 x 40 30
Bahan		-	Besi UNP

2. Prototipe *screw conveyor*

Screw conveyor merupakan satu line proses dengan unit prototipe mesin penghancur tipe *hammer mill* yang dirancang. *Screw conveyor* berfungsi untuk membawa bahan pakan yang akan dihancurkan dengan *hammer mill.* Hal ini bertujuan untuk mengurangi kejerihan kerja operator ketika mengumpankan bahan pakan ke unit pengumpan mesin penghancur. Komponen utama *screw conveyor* terdiri dari: (1) bagian pengumpan; (2) bagian pembawa (tipe *screw*/ulir); (3) bagian pengeluaran hasil; (4) motor penggerak; (5) sistem transmisi; dan (6) rangka. Motor penggerak *screw conveyor* adalah elektromotor 1,1 HP. Bahan konstruksi bagian utama terbuat dari bahan *Stainless Steel* sehingga tidak mudah korosi. Hasil rancangan *screw conveyor* seperti terlihat pada Gambar 24 sebagai berikut.

Gambar 24. *Screw conveyor* sebagai alat pelengkap mesin *hammer mill*

Screw conveyor dirancang untuk dapat dengan mudah dipindahtempatkan sebagai alat kelengkapan ke unit alsin lainnya seperti mesin pencampur pakan atau untuk kelengkapan konfigurasi pabrik pakan lainnya di dalam pabrik. *Screw conveyor* dilengkapi dengan pengatur ketinggian sehingga ketinggian lubang pengeluaran *screw conveyor* dapat diatur menyesuaikan tinggi lubang pengumpan (*hopper*) unit yang dituju untuk pengaliran bahan.

Proses pabrikasi *screw conveyor* ditunjukkan pada Gambar 25, dan hasil prototipenya pada Gambar 26.

Gambar 25. Proses pabrikasi *screw conveyor*

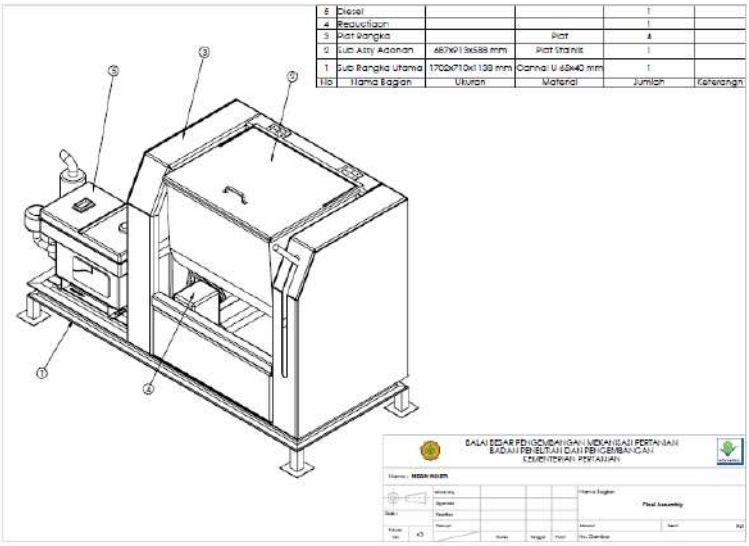
Gambar 26. Prototipe *screw conveyor*

3. Prototipe mesin pencampur *(mixer)* pakan

Pencampuran bahan pakan bertujuan untuk menggabungkan komponen bahan pakan itik menjadi suatu campuran pakan komplit yang homogen. Dengan demikian pakan yang diberikan kepada masing – masing ternak itik memiliki kandungan nutrisi pakan yang sama, sehingga memberikan pertumbuhan yang merata pada keseluruhan ternak.

Pola pemberian pakan ternak adalah 2 kali sehari dengan kebutuhan pakan sebanyak 120 – 160 gram per ekor. Mesin pencampur pakan ternak itik yang dibutuhkan adalah untuk kapasitas skala kelompok yaitu 1000 – 2000 ekor, dengan sekali pemberian pakan adalah 120 kg (untuk pemberian pakan di pagi hari dan sore hari masing 60 kg). Maka kapasitas mesin pencampur yang dirancang sebesar 60 – 90 kg per proses.

Komponen utama mesin ini terdiri dari: (1) bak/tabung pencampur; (2) bagian pengaduk (dalam bentuk spiral pengaduk); (3) motor penggerak; (4) sistem transmisi; dan (5) rangka. Sebagai penggerak digunakan motor diesel 6,5 HP dengan *reducer gear* 20:1. Bahan konstruksi bagian utama mesin terbuat dari *stainless steel*, untuk mencegah terjadinya korosi yang dapat mengkontaminasi pakan dan menurunkan kualitas pakan. Gambar rancangan mesin pencampur (*mixer*) seperti pada Gambar 27.



Gambar 27. Rancangan Prototipe Mesin Pencampur (*mixer*) Pakan

Ransum untuk pakan itik yang diterapkan pada kegiatan ini merupakan formulasi yang dihasilkan oleh Balitnak, khusus untuk itik grower. Kapasitas bak pencampur (mixer) dengan densitas formula pakan yang diterapkan sebesar 546 kg/m3 serta dimensi rancangan bak pencampur (panjang sisi atas = 595 mm, panjang sisi bawah = 575 mm, lebar = 519 mm, tinggi = 560 mm) pada setiap pengoperasian mesin dihitung dengan menggunakan persamaan:

$V = [1/2(b1 + b2)h]H$

Dimana : V = volume bak pencampur

b1 = panjang sisi bak bagian bawah

b2 = panjang sisi bak bagian atas

h = tinggi bak pencampur

H = lebar sisi bak pencampur atas

$V = [1/2\ (595 + 575) \times 560] \times 519 = 167\ m^3$

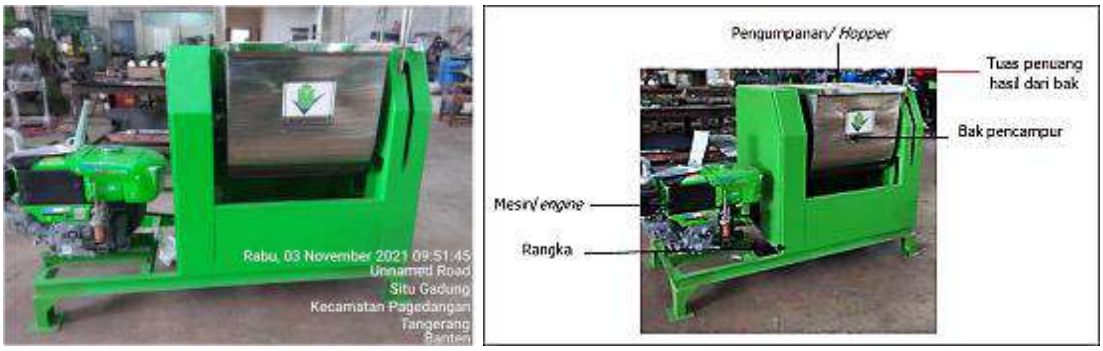
Sehingga diperoleh hasil kapasitas bak:

V = 167 m3 x 546 kg/m3 = 91,64 kg (bak penuh)

Agar diperoleh hasil pencampuran yang homogen, maka bak pencampur diisi bahan sekitar 80% dari volume bak, atau sebesar 80% x 91,64 kg = 73,312 kg per *batch* ~ 70 kg per *batch*.

Proses pabrikasi mesin *mixer* ditunjukkan pada Gambar 28, serta prototipe yang dihasilkan pada Gambar 29.

Gambar 28. Proses pabrikasi mesin pencampur (*mixer*) pakan itik



Gambar 29. Prototipe mesin pencampur (*mixer*) pakan itik

Spesifikasi:

- Dimensi (p × l × t) : 1800 × 710 × 1250 mm
- Dimensi bak pencampur (p × l × t): 595 × 519 × 560 mm
- Tenaga penggerak : Motor diesel 6,5 HP

Tabel 5. Spesifikasi mesin pencampur *(mixer)* pakan itik

Parameter	Bahan	Satuan	Ukuran / Keterangan
Unit Keseluruhan			
Dimensi:			
Panjang		mm	1800
Lebar		mm	710
Tinggi		mm	1250
Bobot kosong		kg	223
Unit Pemasukan	*Stainless steel*		
Tutup *mixer* (p × l)		mm	690 x 510
Dimensi lubang pemasukan (p × l)		mm	595 x519
Tinggi lubang pemasukan dari lantai (operasi)		mm	1100
Tinggi lubang pemasukan dari lantai (unloading)		mm	510
Unit pencampur	*Stainless steel*		
Dimensi ruang pencampur			
Panjang		mm	595
Lebar		mm	519
Tinggi		mm	560
Diameter poros utama pengaduk		mm	32
Diameter lengan pengaduk		mm	19
Panjang lengan pengaduk		mm	195
Jumlah lengan pengaduk		buah	8
Jumlah pita pengaduk		buah	8
Tebal pita pengaduk		mm	5 dan 8
Jarak renggang pedal terhadap dasar ruang pengaduk		mm	30
Tuas pembalik bak, diameter		mm	19
Motor penggerak			
Jenis motor		-	Motor Diesel
Merek		-	Kubota
Model		-	RD65DI-1S
Daya maksimum		HP	6,5
Daya kontinyu		HP	5,5
Putaran		rpm	2200
Sistem pendinginan		-	Radiator
Sistem penyalaan		-	Engkol
Bobot kosong		kg	70
Transmisi			
Jenis		-	*worm speed reducer*
Merek/tipe		-	HRF
Rasio		-	1 : 20
Puli dua alur, diameter		inch	Mitsuboshi, 4

Parameter	Bahan	Satuan	Ukuran / Keterangan
Sprocket			
Rangka dan dudukan motor penggerak			
Besi plat siku		mm	2
Besi UNP		mm	40 x 3

4.4. Uji Fungsional Alsin Pengolah Pakan Itik

Pengujian fungsional bertujuan untuk mengetahui apakah setiap komponen alsin sudah berfungsi sesuai dengan disain alsin yang dibuat. Pengujian ini penting dilakukan sebelum alsin ditempatkan di lokasi penerapan. Jika masih ada ketidaksesuaian dengan rancangan maka dilakukan perbaikan atau modifikasi. Alsin yang telah dimodifikasi akan diuji kembali, dan jika sudah sesuai dilanjutkan dengan uji kinerja. Uji fungsional dilakukan di laboratorium Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian.

1. Alsin penghancur tipe *hammer mill*

Secara keseluruhan mesin penghancur tipe *hammer mill* dan komponen – komponennya dapat berfungsi. Pengujian fungsional dilakukan dengan menggunakan saringan 5 mm dan 8 mm. Putaran motor penggerak berkisar antara 1600 rpm hingga 1700 rpm, sedangkan rpm poros penghancur rata- rata adalah 1220 rpm. Sebagai bahan baku uji fungsi ini adalah jagung pipil kering dan nasi aking. Uji fungsi menggunakan saringan 8 mm mendapatkan hasil penghancuran jagung dan nasi aking yang kurang halus untuk kebutuhan pakan ternak itik jenis starter. Untuk melengkapi fungsi mesin *hammer mill agar* dapat juga menyediakan pakan untuk itik fase *starter, grower* dan *layer* maka ditambahkan saringan *hammer mill* dengan diameter lubang saringan 3 mm.

Proses pengecilan ukuran bahan dengan menggunakan *hammer mill* ini bertujuan agar pada saat proses pencampuran komponen ransum semua bahan dapat tercampur dengan baik dan menghasilkan campuran yang homogen.

Mekanisme kerja mesin penghancur tipe *hammer mill* adalah sebagai berikut. Bahan pakan, seperti biji-bijian, nasi aking dan bahan pakan yang lainnya, diumpankan ke *hopper* dan akan turun memenuhi ruang *hopper* hingga ke bagian dasar *hopper.* Bukaan di bagian dasar *hopper* diatur agar bahan turun perlahan. Bahan pakan tersebut akan masuk ke bagian penghancur/penggiling dan terpukul oleh gigi/batang pemukul yang bergerak berputar pada porosnya hingga menjadi butiran halus, dan tersaring di bagian saringan. Butiran yang lolos saringan akan turun ke bagian lubang pengeluaran hasil. Syarat kinerja mesin *hammer mill* ini adalah bahan yang akan dihancurkan harus dalam kondisi kering.

(a) (b)

Gambar 30. Nasi aking (a) dan jagung pipil (b)

Sebagai bahan baku pengujian mesin *hammer mill* digunakan nasi aking dan jagung pipil kering (Gambar 30). Uji pendahuluan terhadap bahan baku pakan dilakukan untuk mengetahui kondisi awal bahan, baik karakteristik fisik maupun kadar airya. Uji pendahuluan meliputi pengukuran dimensi, kerapatan, dan kadar air. Hasil analisis uji pendahuluan bahan baku pakan untuk pengujian ini seperti pada Tabel 6 untuk nasi aking dan Tabel 7 untuk jagung pipil kering.

Tabel 6. Analisa karakteristik fisik dan kadar air bahan pakan nasi aking

Ulangan	Dimensi nasi aking (mm)			Kadar air (%)
	Panjang	Lebar	Tebal	
1	9,18	4,28	3,74	4,59
2	8,68	4,87	3,04	4,8
3	7,01	5,08	4,38	4,66
4	10,92	6,19	3,6	4,95
5	9,33	6,31	4,56	4,89
6	8,26	3,23	3,41	4,81
7	12,77	9,18	5,9	4,98
8	5,97	4,35	2,99	4,96
9	12,25	10,25	3,74	5,08
10	6,82	2,32	2,15	5,29
Rata-rata	9,12	5,61	3,75	4,90
STD	2,29	2,49	1,02	0,20
CV %	25,06	44,41	27,33	4,13

Tabel 7. Analisa karakteristik fisik dan kadar air bahan pakan jagung pipil

Sampel Bahan Uji	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Tebal (mm)	Rapat curah (kg/m3)	Kadar Air (%)
1	10,0	7,9	3,9	493,7	14,00
2	9,7	9,0	3,5	388,9	15,00
3	9,1	7,6	2,7	355,3	13,60
4	11,5	7,8	3,7	474,4	13,50
5	11,0	9,4	3,9	414,9	13,70
6	11,1	9,2	4,5		
7	11,5	8,8	4,0		
8	11,2	9,0	3,7		
9	10,6	9.8	4,1		
10	10,0	8,1	5,7		
Rata-rata	**10,6**	**8,53**	**3,97**	**425,42**	**13,96**
SD	0,83	0,68	0,77	57,92	0,61
CV (%)	7,83	7,97	19,30	13,62	4,37

Uji fungsional terhadap alsin *hammer mill*, yang dioperasikan pada putaran *engine* sekitar 1600 rpm dan 1700 rpm serta putaran poros pemukul 1220 rpm, menunjukkan alsin dan semua komponennya telah berfungsi dengan baik untuk menghancurkan bahan pakan yang diumpankan menjadi butiran dengan partikel pakan yang diinginkan (gambar 31). Saringan alsin penghancur terdiri dari 3 ukuran, yaitu: diameter lubang saringan 3 mm, 5 mm, dan 8 mm, sesuai dengan kebutuhan ukuran partikel pakan yang diinginkan. Uji fungsional ini dilakukan di laboratorium perekayasaan BBP. Mektan.

Gambar 31. Uji fungsional prototipe mesin penghancur tipe *hammer mill*

2. *Screw conveyor*

Screw conveyor berfungsi untuk membawa bahan pakan ke unit pengumpan mesin penghancur, sehingga mengurangi kejerihan kerja operasi saat melakukan penggilingan bahan pakan dan dapat mengoperasikan alisn dengan 1 orang operator. Mekanisme kerja *screw conveyor* adalah bahan pakan yang akan di hancurkan dengan mesin hammer mill seperti nasi aking atau jagung diumpakan ke unit pengumpan dan bahan akan mengalir dan dibawa ke unit pengeluaran *screw conveyor* yang ditempatkan diatas *hopper* unit pengumpan mesin *hammer mill* (Gambar 32). Oleh karena antara *screw conveyor hammer mill* merupakan satu line proses kerja, maka saat pengoperasian *screw conveyor* kondisi mesin *hammer mill* juga sudah dalam kondisi beroperasi (*ON*).

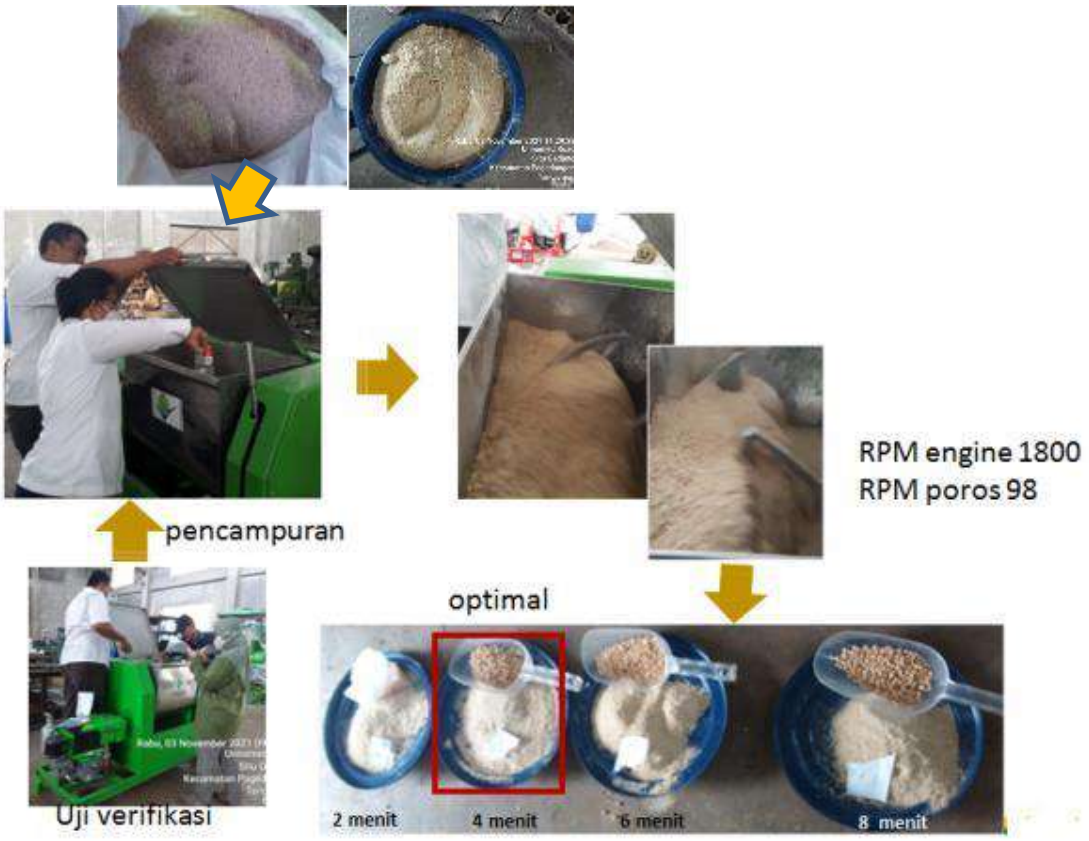
Gambar 32. Uji fungsional *screw conveyor*

3. Mesin pencampur *(mixer)* pakan

Uji fungsional prototipe mesin pencampur pakan bertujuan untuk mengetahui apakah mesin pencampur dan komponen-komponennya telah dapat berfungsi dengan baik untuk mencampur bahan pakan itik dengan homogen. Dengan menggunan motor diesel 6,5 HP, prinsip kerja prototipe mesin pencampur ini adalah sebagai berikut. Bahan–bahan pakan yang akan dicampur dimasukkan ke dalam bak pencampur. Motor penggerak akan memutar poros pengaduk pada putaran rata- rata 98 rpm, hasil penurunan putaran dari motor penggerak yang semula sebesar 1800 rpm dengan menggunakan *reduction gear*. Pengaduk yang berputar akan mencampur pakan selama waktu tertentu sampai diperoleh campuran pakan yang homogen. Prosedur pengujian sampai dengan diperoleh hasil pencampuran bahan pakan dengan menggunakan mesin *mixer* seperti pada Gambar 33. Komposisi bahan pakan penyusun ransum, yang berasal dari sumber daya lokal di sekitar wilayah Kab. Indramayu, mengikuti formula ransum yang dikeluarkan oleh Balitnak.

Dari hasil uji fungsional menunjukkan bahwa alsin pencampur pakan telah dapat beroperasi dengan baik untuk mengaduk dan mencampur bahan pakan yang diumpankan. Demikian juga komponen – komponennya telah dapat berfungsi dengan baik. Waktu

pencampuran optimal tercapai pada waktu pencampuran sekitar 4 menit dengan tingkat homogenitas pencampuran sebesar 98%, pada kapasitas mesin *mixer* atau volume bak pencampur ± 80% atau sekitar 70 kg.



Gambar 33. Uji fungsional prototipe mesin pencampur pakan

4.5. Uji Kinerja Lapang

Uji kinerja lapang merupakan tahapan uji setelah uji fungsional yang bertujuan untuk mengetahui kinerja (*performance*) alsin yang direkayasa, yang dilakukan di lokasi pabrik pakan di Desa Longok, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu, dengan menggunakan bahan uji sesuai dengan yang akan diaplikasikan sebagai pakan ternak dilapang. Parameter uji dan standar kualitas hasil uji, baik uji lapang/kinerja maupun uji fungsional, mengikuti standard SNI (SNI 7414:2008 dan SNI 7654:2011). Instrumen yang digunakan dalam pengujian ini seperti pada Tabel 8.

Bahan – bahan pakan yang akan digiling/dihancurkan pada uji lapang adalah nasi aking, bungkil sawit dan remahan rumput laut kering. Karakteristik fisik dan kadar air bahan baku nasi aking untuk uji kinerja lapang ini seperti pada Tabel 9. Rata-rata ukuran nasi aking untuk bahan uji adalah 13,2 mm x× 8,14 mm × 5,15 mm, dengan kadar air rata-rata 4,88%.

Tabel 8. Instrumen uji kinerja lapang mesin penghancur dan *mixer* pakan ternak

Alat ukur	Fungsi	Satuan	Ketelitian
Roll meter	Mengukur dimensi mesin	m	0,50
Jangka sorong	Mengukur dimensi mesin dan karakteristik bahan pakan	mm	0,01
Timbangan gantung digital	Mengukur bobot mesin	kg	0,10
Timbangan duduk	Mengukur bobot bahan pakan ternak dan bobot hasil olahan	kg	0,10
Digital tachometer	Mengukur kecepatan putaran *engine* dan mesin	rpm	1,00
Stop watch	Mengukur waktu	detik	0,10
Saringan mesh	Mengukur ukuran partikel	mesh	12 – 400
Sound level meter	Mengukur tingkat kebisingan	dB	0,10

Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu dilakukan *running test* untuk memastikan bahwa mesin siap dioperasikan. Mesin *hammer mill* dioperasikan pada beberapa kecepatan putaran sesuai dengan spesifikasi motor penggerak, serta putaran optimal poros utama mesin berdasarkan rancangannya.

Bahan baku pakan ditimbang dan diumpankan ke mesin untuk dihancurkan/digiling. Hasil proses penghancuran/penggilingan ditimbang, untuk selanjutnya bahan hasil penggilingan tersebut digunakan sebagai bahan uji mesin pencampur (*mixer*).

Tabel 9. Analisa karakteristik dan kadar air bahan nasi aking

Ulangan	Dimensi nasi aking (mm)			Kadar air (%)
	Panjang	Lebar	Tebal	
1	13,28	6,28	4,84	4,69
2	18,22	4,97	5,04	4,90
3	15,01	5,18	7,38	4,56
4	11,92	7,39	4,70	4,85
5	13,33	9,41	5,46	4,79
6	11,76	7,73	4,51	4,71
7	14,87	11,78	6,80	4,88
8	8,67	7,95	4,89	4,76
9	17,15	10,75	4,64	5,18
10	7,82	9,92	3,25	5,49
Rata-rata	13,20	8,14	5,15	4,88
STD	3,33	2,31	1,18	0,27
CV %	25,26	28,35	22,83	5,52

1. Mesin Penghancur bahan pakan tipe *hammer mill*

Hasil uji kinerja prototipe mesin penghancur *tipe hammer mill* dengan menggunakan bahan uji jagung pipil dan nasi aking menggunakan saringan dengan diameter lubang 5 mm pada putaran motor penggerak 1700 rpm ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil unjuk kerja mesin penghancur tipe *hammer mill*

Parameter	Satuan	Hasil uji	
		Nasi aking	Jagung
Kapasitas pemasukan *(input)*	kg/jam	1556	363
Kapasitas penggilingan *(output)*	kg/jam	1464	356
Efisiensi penggilingan	%	100	100
Kadar air bahan hasil giling	%	12	15
Susut hasil	%	1,0	1,0
Butir tidak lolos ayakan 12 *mesh*	%	56,35	87,55
Butir tidak lolos ayakan 30 *mesh*	%	35,01	9,45
Butir tidak lolos ayakan 60 *mesh*	%	6,27	1,76
Butir tidak lolos ayakan 80 - 170 *mesh*	%	2,75	1,24

Berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa kapasitas rata – rata pengumpanan (input) mesin penghancur tipe *hammer mill* dengan menggunakan bahan uji nasi aking dengan saringan 5 mm adalah 1556 kg/jam sedangkan kapasitas *output* adalah 1464 kg/jam. Efisiensi penggilingan mencapai 100 persen di mana keseluruhan bahan yang diumpankan dapat tergiling/dihancurkan. Sedangkan ukuran partikel hasil giling yang dihasilkan adalah butir tidak lolos ayakan 12 mesh sebesar 56,35 persen, tidak lolos 30 mesh sebesar 35,01 persen, tidak lolos 60 mesh sebesar 6,27 % dan selebihnya tidak lolos mesh 80 – 170 sebesar 2,75 persen.

Untuk hasil uji dengan menggunakan bahan jagung pipil, kapasitas pengumpanan rata-rata adalah 363 kg/jam dan kapasitas penggilingan/penghancuran (output) sebesar 356 kg/jam. Efisiensi penggilingan mencapai 100 persen dimana keseluruhan bahan yang diumpankan dapat tergiling. Ukuran partikel hasil giling yang dihasilkan adalah butir tidak lolos ayakan 12 mesh sebesar 87,55 persen, tidak lolos 30 mesh sebesar 9,45 persen, tidak lolos 60 mesh sebesar 1,76 % dan selebihnya tidak lolos mesh 80 – 170 sebesar 1,24 persen.

Dengan demikian berdasarkan ukuran partikel hasil penggilingan menunjukkan bahwa penggunaan bahan yang berbeda dengan ukuran diameter mesh saringan yang sama diperoleh kapasitas penggilingan dan ukuran partikel hasil penggilingan yang berbeda. Nasi aking dengan kadar air yang lebih kering dibandingkan jagung menghasilkan ukuran partikel yang lebih halus. Selain itu pengaruh faktor karakteristik fisik bahan, dimana bahan jagung memiliki permukaan yang lebih licin dan tekstur yang lebih keras sehingga lebih sulit tergerus dan hancur.

Selain itu uji kinerja juga dilakukan dengan menggunakan saringan *hammer mill* yang lebih kecil, yaitu 3 mm. Hasil uji dengan menggunakan saringan diameter lubang 3 mm dengan bahan nasi aking disajikan pada Tabel 11.

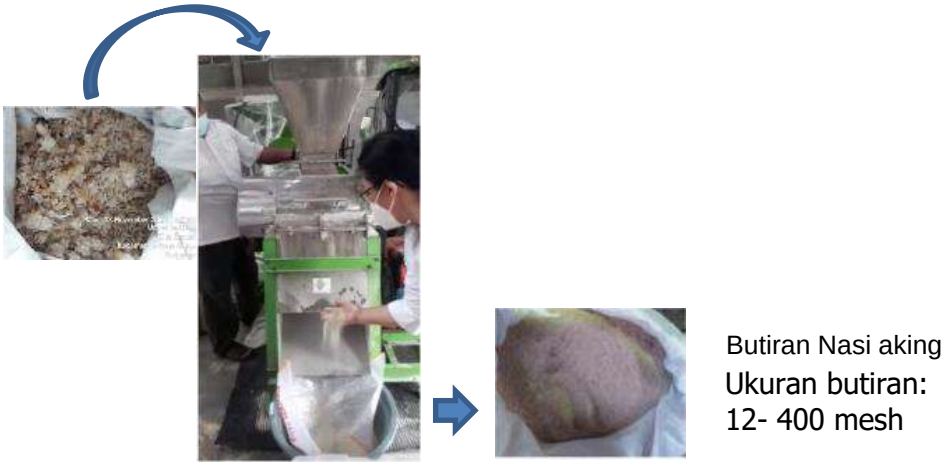
Tabel 11. Hasil unjuk kerja bahan uji nasi aking

Parameter	Satuan	Hasil uji Nasi aking
Kapasitas pemasukan *(input)*	kg/jam	376
Kapasitas penggilingan *(output)*	kg/jam	285
Efisiensi penggilingan	%	100
Kadar air bahan hasil giling	%	4,9
Susut hasil	%	1
Butir tidak lolos ayakan 12 *mesh*	%	
Butir tidak lolos ayakan 30 *mesh*	%	-
Butir tidak lolos ayakan 60 *mesh*	%	-
Butir tidak lolos ayakan 80 - 170 *mesh*	%	-

Berdasarkan hasil uji dengan mesh saringan mesin penghancur 3 mm dengan kadar air bahan 4,9% diperoleh bahwa kapasitas rata – rata pengumpanan *(input)* mesin penghancur tipe *hammer mill* dengan menggunakan bahan uji nasi aking adalah 376 kg/jam sedangkan kapasitas *output* adalah 285 kg/jam. Efisiensi penggilingan mencapai 100 persen.

Proses pengujian dengan menggunakan bahan jagung disajikan pada Gambar 34, sedangkan dengan bahan nasi aking pada Gambar 35.

Gambar 34. Uji kinerja mesin *hammer mill* dengan bahan jagung pipil



Gambar 35. Uji Kinerja mesin *hammer mill* dengan bahan nasi aking

Dari hasil uji kinerja diperoleh spesifikasi prototipe alsin penghancur tipe *hammer mill*, seperti disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Spesifikasi mesin penggiling bahan pakan tipe *Hammer mill*

Parameter	Deskripsi	Satuan	Nilai
Tipe	*Hammer Mill*		
Model			
Dimensi	Panjang	mm	1112
	Lebar	mm	755
	Tinggi	mm	1680
Bobot		kg	273
Motor Penggerak	Jenis	-	Motor Diesel
	Merek	-	Kubota
	Model	-	RD85DI-1S
	Daya		
	- Maksimum	kW/HP	6,24 / 8,5
	- Kontinyu	kW/HP	5,59 / 7,5
	Putaran	rpm	2200
	Sistem pendingin	-	Radiator
	Sistem penyalaan	-	engkol
Saringan	Saringan penggiling terdiri dari 3 ukuran diameter lubang		
	- Diameter 8	mm	8
	- Diameter 5	mm	5
	- Diameter 3	mm	3
Kapasitas mesin	Bahan nasi aking		
	- Saringan 5 mm	kg/jam	1556
	- Saringan 3 mm	kg/jam	400
	Bahan jagung pipil		
	- Saringan 5 mm	kg/jam	400
	- Saringan 3 mm	kg/jam	200

2. Uji unjuk kerja *screw conveyor*

Dari uji kinerja alsin *screw conveyor* (Gambar 36) diperoleh hasil bahwa kapasitas aliran untuk membawa bahan ke unit *hammer mill* adalah 10.000 – 12.000 kg/jam, dengan efisiensi kerja 80%, tergantung pada jenis bahan yang dialirkan dan kecepatan kerja yang dipilih. *Screw conveyor* dioperasikan pada putaran motor rata-rata 300 rpm. Spesifikasi lengkap prototipe alsin *screw conveyor* ini disajikan pada Tabel 13.

Gambar 36. Uji kinerja lapang *screw conveyor*

Tabel 13. Spesifikasi mesin pengumpan tipe ulir (*Screw Conveyor*)

Parameter	Deskripsi	Satuan	Nilai
Tipe	*Screw Conveyor*		
Model			
Dimensi	Panjang	mm	2200
	Lebar	mm	800
	Tinggi	mm	2004
Motor Penggerak	Jenis	-	Electromotor
	Daya	HP/A	1,1 HP / 9,9 A
	Putaran	rpm	1500
Kelengkapan	Roda penggerak	unit	4
	Pengatur ketinggian *hopper* keluaran	-	-
Bahan	*Stainless steel*	-	-
Kapasitas mesin	Mengalirkan bahan pada putaran rata-rata 300 rpm	kg/jam	10.000 – 12.000

3. Uji unjuk kerja lapang mesin pencampur pakan *(mixer)*

Proses pengolahan pakan selanjutnya setelah proses penggilingan bahan pakan dengan mesin *hammer mill* adalah proses pencampuran dengan menggunakan mesin pencampur (*mixer*). Bahan pakan yang dicampur merupakan formulasi ransum itik tahap *grower* yang direkomendasikan oleh Balitnak (Tabel 14).

Tabel 14. Formulasi ransum itik tahap *Grower*

Ingredient	Jumlah (%)
Nasi aking	30,000
Dedak/Indramayu	30,000
Limbah rumput laut	3,127
Menir	20,107
Tepung ikan Indrayu	10,000
Konsentrat super red	1,601
BKL Inti Sawit/PKM	5,000
Calcium CO3	0,151
DL-Methionine	0,015
Total	100,000

Sumber: Balitnak 2021

Formula ransum ini merupakan hasil penelitian Balitnak pada kegiatan RPIK tahun 2021, dengan menggunakan bahan pakan sumber daya lokal, yang diaplikasikan pada itik jenis Master.Sesuai dengan kapasitas mesin mixer, yaitu 70 kg/batch, maka ditentukan bobot bahan campuran pakan itik untuk sekali proses pencampuran adalah 70 kg. Berdasarkan formula pada Tabel 14, untuk bahan pakan yang akan dicampur dengan mesin *mixer* kapasitas 70 kg/batch, maka bobot masing-masing bahan adalah seperti pada Tabel 15.

Tabel 15. Komposisi bahan pakan itik sebagai bahan uji mesin *mixer*

Ingredient	Jumlah (%)	Bobot (kg)
Nasi aking	30,0	21,00
Dedak/Indramayu	30,0	21,00
Limbah rumput laut	3,127	2,19
Menir	20,107	14,07
Tepung ikan Indrayu	10,000	7,00
Konsentrat super red	1,601	1,12
BKL Inti Sawit/PKM	5,000	3,50
Calcium CO_3	0,151	0,11
DL-Methionine	0,015	0,01
TOTAL	100.0	70,00

Mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak dijalankan dengan kecepatan putaran sesuai dengan spesifikasi motor penggerak. Waktu optimum proses pencampuran, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh mesin mixer untuk menghasilkan campuran yang homogen, mengikuti hasil uji kinerja awal yaitu 4 menit. Proses uji lapang di lokasi kegiatan disajikan pada Gambar 37, dan hasil uji pada Tabel 16 dan 17.

Gambar 37. Uji kinerja lapang mesin pencampur *(mixer)*

Tabel 16. Hasil unjuk kerja mesin pencampur *(mixer)* pakan

Parameter	Satuan	Hasil uji
Kapasitas kerja	kg/jam	70 kg/4min*60 min/jam =1050 kg/jam
Tingkat homogenitas campuran	%	Pencampuran 2 menit= 94% Pencampuran 4 menit =98% Pencampuran 6 menit =85% Pencampuran 8 menit = 84%
Lama pencampuran	menit	4 menit

Berdasarkan informasi hasil uji kinerja kapasitas pencampuran pakan sebesar 70 kg per batch dan waktu pencampuran optimum 4 menit, maka diperoleh kapasitas pencampuran sebesar 1.050 kg/jam atau rata-rata 1.000 kg/jam (Tabel 16). Tingkat homogenistas campuran pakan pada waktu pencampuran optimum adalah 98%. Tingkat kebisingan saat pengoperasian mesin sebesar 89 dB (Tabel 17) menunjukkan bahwa suara mesin cukup aman untuk operator, serta pengoperasian mesin cukup mudah dan aman dengan adanya pelindung/penutup bagian – bagian mesin yang berbahaya. Spesifikasi lengkap prototipe mesin *mixer* disajikan pada Tabel 18.

Tabel 17. Hasil uji pelayanan mesin pencampur pakan itik

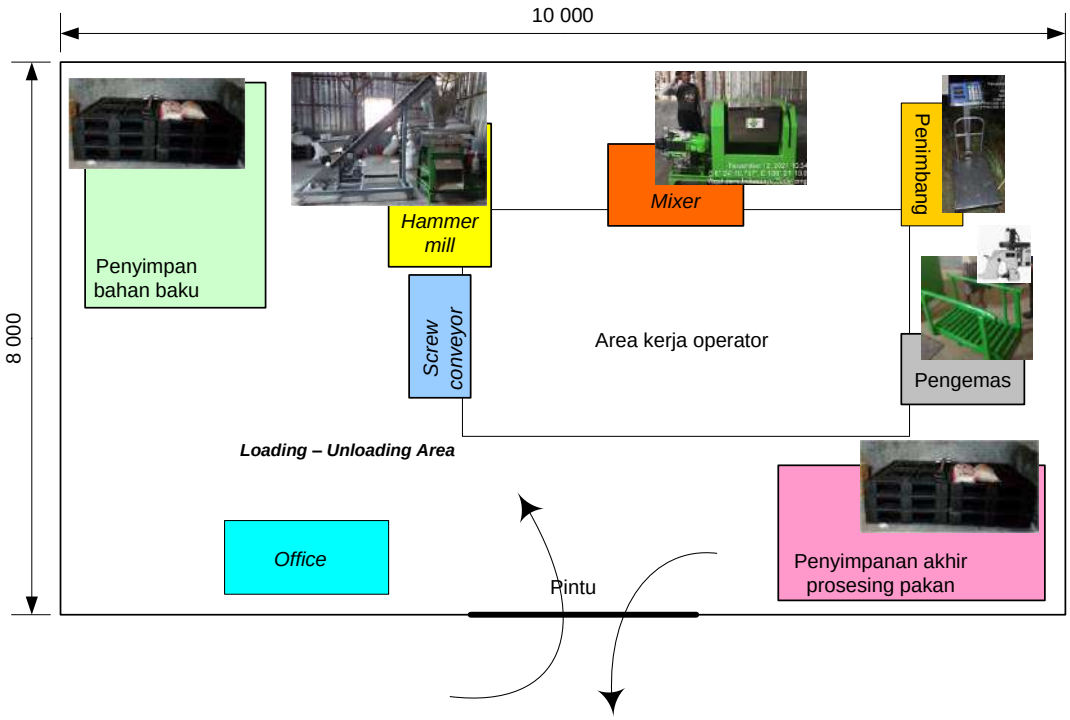
Parameter	Satuan	Hasil uji	SNI
Pengoperasian	-	Mudah	-
Tingkat kebisingan	dB	89	≤90
Pelindung bagian-bagian yang berbahaya	-	Ada pelindung/penutup	-
Jumlah operator	Orang	1	-

Tabel 18. Spesifikasi Mesin Pencampur Bahan Pakan Tipe *Horizontal*

Parameter	Deskripsi	Satuan	Nilai
Tipe	Horizontal		
Model			
Dimensi	Panjang	mm	1800
	Lebar	mm	710
	Tinggi	mm	1250
Motor Penggerak	Jenis	-	Motor diesel
	Merk	-	Kubota
	Model	-	RD65DI – 1S
	Daya kontinyu	kW/HP	5,5 / 4,1
	Putaran	rpm	2200
	Sistem pendingin	-	Radiator
	Sistem penyalaan	-	Engkol
	Bobot kosong	-	70
Unjuk kerja	Waktu pencampuran (tingkat homgenitas 98%)	menit	4
	Kapasitas pencampuran (bak isi penuh)	kg/jam	1370
	Kapasitas pencampuran (bak isi 80%)	kg/jam	1000

4.6. Konfigurasi dan *Layout* Alsintan Pabrik Pakan Itik

Paket alsin pengolah pakan itik ditempatkan di pabrik pakan itik yang berada di kawasan peternakan itik yang dikelola oleh Kelompok Ternak Berokan Jaya di Desa Longok, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu. Konfigurasi alsin pabrik pakan itik terdiri dari mesin penghancur bahan pakan tipe *hammer mill* yang dilengkapi dengan *screw conveyor* dan mesin pencampur pakan *(mixer)*. Untuk mendukung kegiatan produksi pakan, paket alsin ini dilengkapi dengan alat timbangan digital kapasitas 100 kg dan 5 kg, pengemas dengan alat jahit karung, karung, sekop besar dan kecil, ember wadah pakan dan beko. Selain itu rumah produksi pakan juga dilengkapi dengan pallet sebagai tatakan bahan pakan dan hasil pakan yang diproduksi untuk mencegah kelembapan bahan pakan dan produksi pakan, serta potensi kontaminasi aflatoksin. Untuk mendukung pemeliharaan, perawatan, serta perbaikan alsin jika terjadi kerusakan, dilengkapi dengan peralatan perbengkelan *toolkit*. Konfigurasi dan *layout* alsin pabrik mini pakan itik terlihat pada Gambar 38 sebagai berikut:



Gambar 38. *Lay out* pabrik pakan itik Kelompok Ternak Berokan Jaya

4.7. Sosialisasi dan Bimbingan Teknis Pengoperasian Alsin Pabrik Pakan Itik

Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif Kabupaten, mendukung Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal komoditas Itik di Kabupaten Indramayu merupakan kolaborasi penelitian. Penyediaan pakan itik melalui produksi di pabrik mini pakan itik yang dikelola oleh Kelompok Ternak Berokan Jaya tidak terlepas dari penyediaan pakan itik yang aman dan bebas dari aflatoksin, dengan ransum yang sesuai yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi

bagi itik (Gambar 39, Gambar 40 dan Gambar 41). Pemberian ransum berdasarkan rekomendasi yang dikeluarkan oleh Balitnak, baik untuk itik tahap *grower* maupun *layer* (Tabel 19 dan Tabel 20).

Gambar 39. Sosialisasi penyediaan pakan itik di Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu

Gambar 40. Lokasi dan penempatan alsin pabrik mini pakan itik

Selain penempatan paket alsin pabrik pakan di lokasi kegiatan, dilakukan juga sosialisasi (Gambar 39) dan bimbingan teknis penggunaan alsin pengolah pakan (Gambar 42). Tujuan sosialisasi adalah untuk pengenalan alsin-alsin yang ditempatkan pada pabrik pakan itik, jenis alsin dan fungsinya. Sedangkan bimbingan teknis ditujukan, terutama kepada calon operator alsin, untuk memberikan bimbingan cara pengoperasian, perawatan dan perbaikan paket alsin yang tersedia di pabrik pakan tersebut, sehingga dapat beroperasi untuk menghasilkan pakan itik secara kontinyu.

Gambar 41. Sosialisasi dan bimtek formula pakan itik di lokasi pabrik mini pakan

Tabel 19. Formula ransum itik tahap *Grower*

Bahan Pakan	Jumlah (%)
Nasi aking	30.000
Dedak/Indramayu	30.000
Limbah rumput laut	3.127
Menir	20.107
Tepung ikan Indrayu	10.000
Konsentrat super red	1.601
BKL Inti Sawit/PKM	5.000
Calcium CO3	0.151
DL-Methionine	0.015

Tabel 20. Formula ransum itik tahap *Layer*

Bahan pakan	Jumlah (%)
Nasi aking	30,000
Kebi (mencakup kulit ari beras)	36,344
Tepung ikan Indrayu	3,139
CPO/Palm Oil	0,602
Konsentrat super red	19,806
BKL Inti Sawit/PKM	10,000
DL-Methionine	0,070
L-Lysine HCl	0,039

Sumber: Balitnak 2021

Gambar 42. Bimtek pengoperasian paket alsin pengolah pakan itik

Bimbingan teknis tidak hanya diberikan untuk pengoperasian alsin pengolah pakan, tetapi juga tahapan pengemasan dengan menggunakan mesin jahit karung (Gambar 43).

Gambar 43. Bimtek proses pengemasan di pabrik mini pakan

V. Kesimpulan

5.1. Kesimpulan

1. Prototipe mesin penghancur bahan pakan itik (*hammer* mill) dan pencampur pakan (*mixer*) yang dikembangkan di wilayah Desa Longok, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu Jawa Barat berfungsi dan bekerja secara baik dalam proses pengolahan dan produksi pakan itik dengan bahan baku sumber daya lokal Kabupaten Indramayu.
2. Dari Uji kinerja mesin penghancur (*hammer* mill) dengan bahan pakan nasi aking, kapasitas pengumpanan adalah 376 - 1556 kg/jam, sedangkan kapasitas *output* 285 – 1464 kg/jam. Kapasitas kerja tergantung diameter saringan mesin penggiling yang digunakan, yaitu 3 mm, 5 mm dan 8 mm. Efisiensi penggilingan/penghancuran bahan 100%. Tingkat kehalusan partikel pakan yang dihasilkan dengan saringan 5 mm adalah butir partikel tidak lolos mesh 12 adalah 56,35 persen, tidak lolos 30 mesh sebesar 35,01 persen dan tidak lolos 60- 170 mesh adalah 10,02 persen. Mesin penghancur pakan dilengkapi dengan *screw conveyor* dengan kapasitas pengaliran bahan 1000 kg per jam.
3. Uji kinerja mesin pencampur pakan (*mixer*) dengan bahan uji formulasi ransum itik tahap *grower* (Balitnak, 2021). Kapasitas pencampuran adalah 70 kg per batch, dengan waktu pencampuran optimum tercapai pada 4 menit (tingkat homogenitas 98%). Sehingga besarnya kapasitas pencampuran adalah 1050 kg/jam ~ 1000 kg/jam.
4. Paket alsin pabrik pakan itik, yang terdiri dari mesin penghancur tipe *hammer* mill dan mesin pencampur (*mixer*) tipe horisontal, dapat digunakan untuk mengolah bahan

pakan sumber daya lokal yang selama ini diterapkan oleh peternak itik di Kab. Indramayu dengan cara penyediaan pakan konvensional. Pengolahan bahan pakan dengan teknologi pengecilan ukuran dan proses pencampuran yang menghasilkan campuran yang homogen diharapkan dapat mendukung program penyediaan pakan komplit untuk itik, sehingga pertumbuhan dan perkembangan itik dapat optimum dan produksi tinggi.

5.2. Saran

1. Kapasitas mesin *mixer* perlu diperbesar, mengingat untuk satu kali proses pencampuran terdiri dari cukup banyak komponen pakan (8 – 9 komponen) sehingga memerlukan cukup banyak waktu dan tenaga. Dengan kapasitas mesin *mixer* yang lebih besar diharapkan proses pencampuran akan lebih efisien
2. Perlu penyediaan teknologi pengolahan pakan dengan konfigurasi yang lebih lengkap agar potensi pakan lokal termanfaatkan secara optimum, seperti untuk pengolahan rumput laut, dalam rangka perbaikan penyediaan pakan yang berkualitas dan peningkatan produksi ternak itik di K (Balitnak, 2021) Kabupaten Indramayu

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2019. Rancangan Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2020-2024.

[FAO] Food and Agriculture Organization-United Nations. 2014. A Regional Strategy for Sustainable Agricultural Mechanization: sustainable mechanization across agri-food chains in Asia and the Pasific Region. RAP Publication 20/2014, FAO, Bangkok, Thailand. 2014

Inounu I, Priyanti A, Martindah A, Nurhayati IS, Saptati RA. 2006. Restrukturisasi Sistem Produksi Perunggasan di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

[Kementan] Kementerian Pertanian Repubkik Indonesia. 2020. Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020 – 2024.

Mamarimbing D, Kalangi JKJ, Sondakh BFJ. 2017. Lainawa. Analisis manajemen pemeliharaan ternak itik petelur di Kecamatan Kakas Barat Kabupaten Minahasa. Jurnal Zootek. 37(2):216-223. ISSN 0852-262. https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/zootek/article/

Prabowo A, Handaka. 2013. Kebijakan antisipatif pengembangan mekanisasi pertanian. Analisis Kebijakan Pertanian (*Agricultural Policy Analysis*). Vol. 11:1:2013. PSEKP, Bogor. Juni 2013.

SNI 7414_2008 - Mesin penggiling jagung

SNI 7654:2011 Mesin pencampur (*mixer*) pakan ternak horizontal tipe pedal – Unjuk kerja dan metode uji

Suparlan. 2019. Pengembangan Mesin Produksi Pakan Ternak Unggas. Laporan Akhir. Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementerian Pertanian.

Syamsuryadi Bahri, Rajmi Faridah, Khaeruddin, Hermawansyah, dan Andi K. Armayanti. 2021. Penerapan teknologi pengolahan pakan ternak itik dari limbah pertanian. Abdimas Galuh. 3(2):535-541.

Studi Model Kelembagaan dan Bisnis Usaha Itik

Ratna Ayu Saptati, I Gusti Ayu Putu Mahendri, Imas Sri Nurhayati, M Ikhsan Shiddieqy, Nur Chasanah, Eni Siti Rohaeni, Maulida Hayuningtyas, Anang Rusmana

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan
e-mail: ratnasaptati@pertanian.go.id

Ringkasan

Salah satu komoditas peternakan yang relatif berkembang cukup pesat pada dekade terakhir adalah itik. Hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan permintaan (*demand*) yang tinggi dan beragamnya produk olahan asal itik termasuk menjamurnya kuliner berbahan baku itik. Beberapa kendala dalam pengembangan peternakan itik di Indonesia antara lain sistem produksi belum tertata dengan baik; keterbatasan bibit itik unggul; keterbatasan pakan; sistem pemeliharaan ekstensif maupun semi intensif; skala usaha yang belum ekonomis; dan sistem tataniaga belum terbentuk dengan baik. Kelembagaan peternak yang kuat memberikan peluang bagi peternak untuk mampu meningkatkan produktivitas dan nilai tambah usaha yang lebih optimal. Kemudahan akses informasi, teknologi, sarana dan prasarana, Lembaga keuangan dan promosi dapat mendukung pengembangan usaha agribisnis peternakan. Di samping itu, model bisnis usaha itik yang berorientasi ekonomi harus dikembangkan. Kegiatan dilaksanakan di Kab. Indramayu, Jawa Barat terintegratif dengan penelitian/kegiatan lain dalam RPIK Itik Jawa Barat yang ditetapkan secara *purposive*. Pada tahun 2021 kegiatan ditujukan untuk (1) melakukan analisis potensi pengembangan usaha itik, (2) melakukan analisis terhadap kondisi eksisting dari model kelembagaan dan bisnis itik, serta (3) melakukan analisis kelayakan ekonomi dari kondisi eksisting usaha itik, usaha pabrik pakan, dan usaha pengolahan. Pendekatan kegiatan yang telah dilaksanakan pada tahun 2021 yaitu survei lapang (*baseline*, rantai pasok), FGD dan monitoring introduksi teknologi. Hasil kegiatan pada tahun 2021 antara lain secara umum, usaha ternak itik yang telah dilakukan oleh peternak di Kabupaten Indramayu, baik itu sebagai penghasil telur konsumsi, itik pedaging, telur tetas, DOD, *pullet* menguntungkan secara ekonomi dan layak untuk dilakukan dengan nilai R/C diatas 1. Beberapa unit usaha itik yang telah ada di Kab. Indramayu, yaitu sektor hulu terdiri dari usaha budi daya itik untuk menghasilkan telur tetas, telur konsumsi, itik pedaging, DOD, dan *pullet*. Selain di usaha budi daya ternak, juga ada pedagang pakan (dedak, nasi aking dan ikan rucah). Sedangkan di sektor hilir terdiri dari perajin telur asin. Terdapat juga usaha pemotongan unggas. Kehadiran kelembagaan baru diharapkan tidak dianggap sebagai saingan dan tidak bersinggungan dengan pelaku usaha yang telah ada tetapi diharapkan dapat berjalan secara sinergis.

Kata Kunci: Itik, Studi kelembagaan, Bisnis usaha

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Program Riset Pengembangan Inovatif Kolobaratif (RPIK) Balitbangtan, merupakan Program atau Kegiatan Litbangjirap Pertanian Prioritas yan g ditetapkan berdasarkan kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau dengan melibatkan Stakeholder. Program RIK ini adalah kegiatan Litbangjirap Balitbangtan tematik yang bersifat *top down* atau *mandatory*, dan secara substantif sangat penting dan strategis yang dilaksanakan secara terpadu oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau melibatkan pihak eksternal. UK/UPT dengan suatu tim peneliti dari berbagai latar belakang kepakaran/ilmu. Salah satu kegiatan RPIK bidang peternakan yaitu Kemandirian Pakan berbasis sumber daya lokal. Kegiatan ini ditujukan untuk mendorong

percepatan peningkatan produksi dan produktivitas komoditas unggulan dalam negeri, sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan peternak dan memenuhi kebutuhan ekspor.

Salah satu komoditas peternakan yang relatif berkembang cukup pesat pada dekade terakhir adalah itik. Hal ini dapat dilihat dari adanya peningkatan permintaan (*demand*) yang tinggi dan beragamnya produk olahan asal itik termasuk menjamurnya kuliner berbahan baku itik. Tahun 2020, populasi itik nasional mencapai 48,6 juta ekor, dimana populasi terbesar ada di Provinsi Jawa Barat yaitu 8,3 juta ekor. Kabupaten Indramayu merupakan kabupaten di Jawa Barat yang memiliki populasi it ik terbesar 2,9 juta ekor. Dari populasi tersebut, produksi daging itik nasional pada tahun 2020 mencapai 44,3 ribu ton dan telur 333 ribu ton. Kondisi ini merupakan peluang usaha yang sangat bagus, apalagi didukung oleh beberapa potensi yang ada, antara lain beragamnya sumber daya genetik itik lokal, tersedianya inovasi teknologi bagi pengembangan itik dari hulu hingga ke hilir, pasar domestik maupun ekspor yang terbuka lebar, serta berlimpahnya hasil samping pertanian, perkebunan maupun perikanan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan.

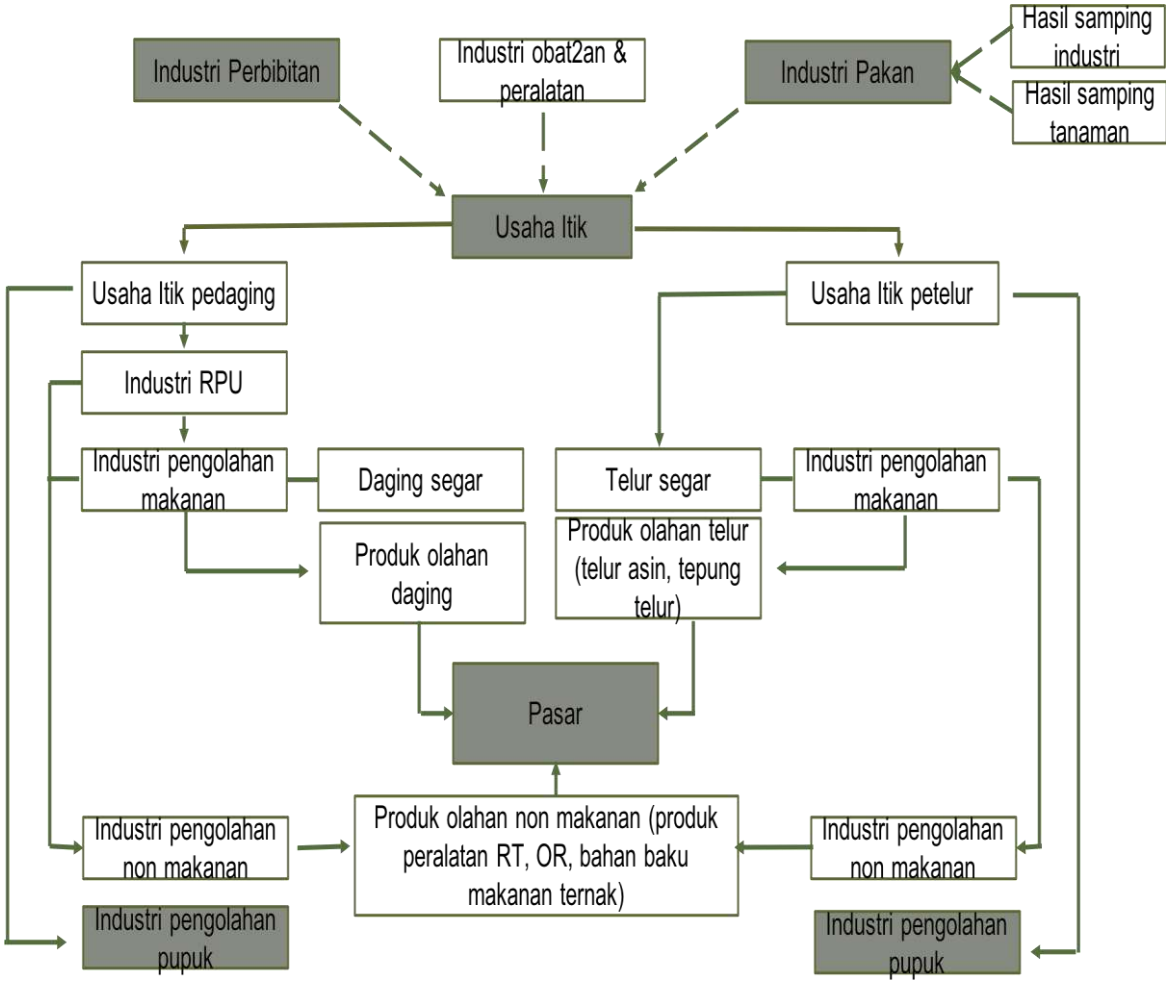
Terdapat tiga faktor utama penentu keberhasilan suatu usaha peternakan, termasuk budi daya itik yakni: 1) Bibit, 2) Pakan, dan 3) Manajemen/kesehatan ternak. Usaha budi daya itik tidak akan berhasil dengan baik jika ketiga faktor diatas tidak tersedia dalam jumlah maupun mutu yang memadai. Faktor pakan memiliki persentase terbesar (70%) dari total kebutuhan produksi, sedangkan bibit dan manajemen masing-masing sebesar 15%. Kualitas bibit yang ada di tangan masyarakat selama ini sangat rendah dan jumlah ternak yang dikelola juga sangat sedikit. Mutu bibit yang rendah, jumlah dan kualitas pakan yang tidak memenuhi syarat untuk kebutuhan gizi itik dan minimnya pengetahuan masyarakat tentang teknologi budi daya itik mengakibatkan pertumbuhan dan produksi itik lokal di Indonesia relatif rendah. Badan Litbang Pertanian telah melakukan berbagai kegiatan penelitian bidang pemuliaan, reproduksi serta teknologi pakan dan nutrisi untuk menghasilkan bibit unggul, dan teknologi budi daya itik.

Berbagai galur itik lokal Indonesia tersedia dalam jumlah dan keragaman yang cukup besar. Oleh karena itu keragaman galur itik lokal tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk membentuk bibit itik lokal unggul petelur dan pedaging. Program pemuliaan melalui seleksi induk yang ketat dan terarah terhadap dua galur itik petelur lokal (Alabio dan Mojosari) telah lama dilakukan oleh Balitnak untuk menjaring bibit itik unggul. Setelah beberapa tahun lamanya melalui program seleksi dan didukung oleh penelitian kebutuhan gizi dan aspek reproduksinya termasuk uji coba diseminasi) di lapangan, kedua galur itik tersebut telah dilepas sesuai SK Mentan No. 361/Kpts PK.040/6.2015 tanggal 8 Juni 2015 dan diberi nama: AlabiMaster1-Agrinak dan MojoMaster1-Agrinak.

Kementerian Pertanian sejak tahun 2017 membuat program perbenihan dan perbibitan yang bertujuan untuk menyediakan bibit unggul yang mempunyai produksi tinggi, sesuai

dengan kebutuhan pengguna. Hal ini diharapkan juga akan mempercepat dan meningkatkan diseminasi inovasi teknologi di pengguna. Produksi komoditas pertanian (misalnya padi, jagung) saat ini meningkat, salah satunya karena penggunaan benih unggul yang dihasilkan Balitbangtan. Keberhasilan ini memberikan inspirasi Balitbangtan bahwa penggunaan benih/bibit unggul dari komoditas lainnya di masyarakat perlu ditingkatkan dan diperluas komoditasnya (jenis dan jumlah), salah satunya adalah komoditi ternak.

Proses pembibitan ternak tampaknya kurang diminati oleh pihak peternak atau swasta, karena dianggap kurang menguntungkan dan memerlukan waktu yang lama. Oleh karena itu, tahap awal penyediaan bibit lebih sesuai ditangani oleh pemerintah, salah satunya tugas Balitbangtan sebagai penghasil produk unggulan pertanian (termasuk ternak), dalam hal ini Balitnak telah melakukan penelitian dan menghasilkan produk- produk ternak unggul. Peran pemerintah dalam hal perbanyakan dan penyebaran bibit unggul secara massal diperlukan adanya kerjasama dan sinergisitas yang baik antar stakeholder terkait, meliputi pemerintah, perusahaan swasta, dan masyarakat peternak.



Gambar 1. Pohon industri itik

Karakter utama usaha ternak itik di Jawa Barat adalah tata laksana penggembalaan, di mana itik digembalakan mengikuti pola spasial usaha tani terutama padi dimana pemeliharaan itik banyak dilakukan dengan cara diangon di lahan sawah pada saat setelah padi dipanen (Kusmayadi, 2012; Juarini et al, 2008). Kondisi di lapangan, umumnya peternak menerapkan pola pemeliharaan ekstensif dimana saat ini ketersediaan pakan alami di sawah-sawah sebagai tempat penggembalaan makin terbatas (Setiawan et al, 2015). Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya akibat tingginya tingkat konversi lahan, terbatasnya air untuk pertanian akibat perubahan iklim, dan pencemaran lahan sawah oleh pestisida. Terbatasnya pakan alami di area persawahan khususnya di Jawa Barat mengakibatkan banyak peternak itik dengan pola pemeliharaan ekstensif mengalami kesulitan.

1.2. Dasar Pertimbangan

Pengembangan peternakan itik di Indonesia, menghadapi beberapa kendala antara lain pengembangan sistem produksi belum tertata dengan baik; keterbatasan bibit itik unggul yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas daging dan telur yang dihasilkan; keterbatasan pakan; mayoritas diusahakan oleh peternak rakyat secara ekstensif maupun semi intensif dengan skala usaha yang belum ekonomis. Selain itu, hal paling menunjang pengembangan itik, yaitu sistem tataniaga juga belum terbentuk dengan baik. Beberapa hambatan dalam proses bisnis dan tataniaga itik perlu mendapat perhatian dan pembenahan di tingkat lapang.

Percepatan adopsi berbagai teknologi dalam budi daya itik memerlukan strategi yang tepat sasaran dengan tetap mengedepankan manfaat utama bagi pemberdayaan masyarakat. Aspek kelembagaan menjadi faktor penentu yang sangat penting untuk menjamin kelangsungan dan keberlanjutan usaha ituk yang berkemandirian pakan sehingga menguntungkan secara ekonomi bagi para pelakunya. Selama ini inovasi kelembagaan belum dilaksanakan dengan baik dalam usaha itik. RPJMN dan Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020-2024 mengamanatkan untuk “Major Project Penguatan Penjaminan Usaha serta 350 Korporasi Petani di Kawasan Pertanian” yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan nilai tambah pertanian. Kelembagaan peternak yang kuat memberikan peluang bagi peternak untuk mampu meningkatkan produktivitas dan nilai tambah usaha yang lebih optimal. Kemudahan akses informasi, teknologi, sarana dan prasarana, lembaga keuangan dan promosi dapat mendukung pengembangan usaha agribisnis peternakan. Disamping itu, model bisnis usaha itik yang berorientasi ekonomi harus dikembangkan dan menjadi hal yang sangat penting untuk meyakinkan *end users* bahwa usaha ini memberikan keuntungan yang layak dan memiliki prospek yang baik.

1.3. Tujuan

Tujuan jangka panjang kegiatan ini adalah untuk membangun model kelembagaan dan bisnis usaha itik berkemandirian pakan. Secara spesifik kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Merancang kelembagaan ekonomi dan bisnis usaha itik; dan
2. Melakukan analisis ekonomi terhadap usaha itik, usaha pabrik pakan dan usaha pengolahan.

Sementara itu, tujuan kegiatan tahun 2021 adalah:

1. Melakukan analisis potensi pengembangan usaha itik,
2. Melakukan analisis terhadap kondisi eksisting dari model kelembagaan dan bisnis itik, serta
3. Melakukan analisis kelayakan ekonomi dari kondisi eksisting usaha itik, usaha pabrik pakan, dan usaha pengolahan.

1.5. Keluaran yang Diharapkan

Adapun keluaran atau output yang diharapkan dari kegiatan ini adalah

1. Terbentuknya rancangan model kelembagaan ekonomi dan bisnis usaha itik;
2. Informasi ekonomi usaha itik, usaha pabrik pakan, dan usaha pengolahan.

Pada tahun pertama (2021), keluaran yang diharapkan adalah:

1. Informasi potensi pengembangan usaha itik;
2. Informasi terhadap model kelembagaan dan bisnis itik yang ada saat ini;
3. Informasi kelayakan ekonomi usaha itik, usaha pabrik pakan, dan usaha pengolahan.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peningkatan penerapan model bisnis dan kelembagaan usaha itik serta termanfaatkannya pakan lokal yang dapat memberikan nilai tambah bagi peternak. Dampak yang diharapkan adalah adanya perubahan sistem pemeliharaan ternak itik menjadi lebih berorientasi bisnis dan maju, sehingga akan mampu menjadi sentra itik di Jawa Barat.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Dalam upaya mewujudkan pengembangan peternakan itik yang berdaya saing, mandiri dan maju, penguatan kelembagaan memegang peranan penting. Kelembagaan (*institution*) sebagai aturan main (*rule of game*) dan organisasi, berperan penting dalam mengatur penggunaan/alokasi sumber daya secara efisien, merata dan berkelanjutan. Kelembagaan

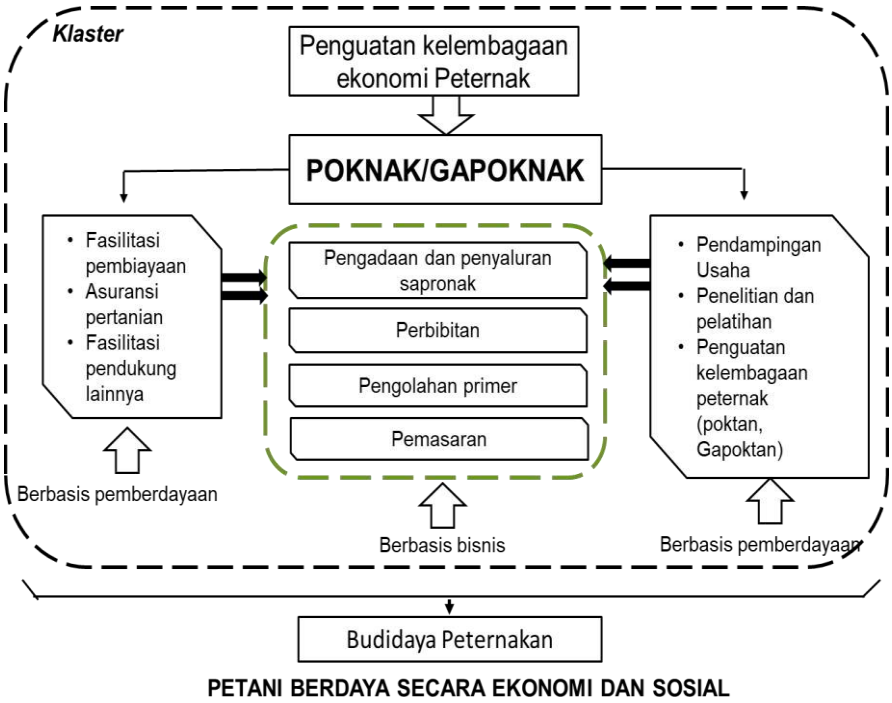
menurut Schmid (1972) dalam Pakpahan (1989) adalah suatu himpunan hubungan yang tertata diantara orang-orang dengan mendefinisikan hak-haknya, pengaruhnya terhadap hak orang lain, *privilege* dan tanggung jawab. Tiga hal utama yang mencirikan suatu kelembagaan yaitu (i) batas kewenangan (yurisdiksi), (ii) hak kpemilikan (*property right*); dan (iii) aturan representasi (Anwar, 2006).

Kelembagaan peternak merupakan suatu wadah organisasi bagi peternak untuk melakukan aktivitas usaha agribisnis peternakan, mulai dari hulu sampai hilir, hingga membangun koordinasi dengan *stakeholder* terkait. Selama ini kelembagaan yang ada pada peternak baru sebatas pada pembentukan kelompok ternak (poknak) dan gabungan kelompok ternak (gapoknak) dan belum banyak yang membentuk kelembagaan ekonomi seperti koperasi.

Peranan kelembagaan peternak sangat penting dan strategis dalam rangka mewujudkan hubungan antara peternak dalam jaringan kerja sama dengan para stakeholder untuk membangun dan memperkuat kelembagaannya, guna mendorong tumbuhnya usaha agribisnis peternakan yang lebih efisien, efektif dan berkelanjutan. Kelembagaan peternak harus didorong agar dapat menjadi kelembagaan peternak yang berdaya saing tinggi. Kebijakan penguatan kelembagaan peternak oleh pemerintah diarahkan menjadi kelembagaan ekonomi peternak ke dalam bentuk badan usaha milik peternak (BUMP) dalam bentuk koperasi ternak dan/atau pembentukan perseroan terbatas dan lain-lain yang dapat meningkatkan status daya tawar peternak dengan berbagai pihak. Diharapkan dengan adanya penguatan kelembagaan peternak menjadi kelembagaan ekonomi peternak, maka akan dapat meningkatkan peranannya dalam (i) penyediaan dan penyaluran sarana produksi ternak, (ii) usaha penyediaan bibit (usaha perbibitan); (iii) usaha pengolahan primer; dan (iv) pemasaran, utamanya dalam meningkatkan posisi tawar.

Ada dua hal yang dapat mempercepat dan berperan penting dalam pengembangan kelembagaan yakni (i) perubahan dalam harga relatif (*relative price*) dan (ii) inovasi teknologi. Dalam merespon kedua perubahan ini salah satu atau kedua belah pihak mungkin akan melihat lebih menguntungkan untuk mengubah aturan (*Rules of agreement*) yang kemudian berujung pada perubahan kelembagaan yang akan menguntungkan salah satu atau kedua belah pihak. Inovasi teknologi akan mengurangi biaya transaksi dan perubahan dalam biaya informasi merupakan sumber utama dalam pengembangan kelembagaan.

Kelembagaan yang kuat dapat menciptakan peluang yang lebih besar dalam mengakses sumber-sumber permodalan baik perbankan maupun pihak swasta. Selama ini, peternak masih sulit mengakses sumber permodalan khususnya dari pihak perbankan. Hal ini disebabkan antara lain ketiadaan agunan dan laporan keuangan kelompok peternak sebagai syarat pengajuan pembiayaan oleh perbankan, belum dapat dipenuhi oleh peternak.



Agar kelembagaan ekonomi ternak itik yang terbentuk dapat berkelanjutan, maka perlu diperhatikan model bisnis yang akan dijalankan oleh kelembagaan yang terbentuk Model bisnis adalah suatu metode dalam melakukan bisnis oleh suatu Lembaga ekonomi/perusahaan untuk dapat mempertahankan usahanya dan memperoleh keuntungan. Model bisnis menggambarkan dimana posisi suatu perusahaan dalam rantai nilai untuk menghasilkan uang (Turban, 2002). Bisnis model mempunyai beberapa fungsi dan peran, yaitu (i) merencanakan pemberian nilai tambah (*value added*); (ii) mengidentifikasi segmen pasar; (iii) mendefinisikan struktur dari rantai nilai; (iv) memperkirakan struktur biaya dan keuntungan; (v) menggambarkan posisi perusahaan dalam rantai nilai; (vi) memformulasikan strategi kompetitif (Eisenmann, 2002).

III. Metodologi

3.1. Ruang Lingkup

Kegiatan studi model kelembagaan dan bisnis usaha itik akan dilaksanakan di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Populasi ternak itik di Jawa Barat pada tahun 2020 adalah sebanyak 8.317.056 dengan salah satu sentra adalah Kabupaten Indramayu (BPS Jawa Barat, 2021). Potensi populasi itik di Jawa Barat belum mampu berperan sebagai sumber pangan andalan, karena produktivitas itik yang ada relatif rendah. Sumbangan sebagai sumber pangan andalan berupa telur di Provinsi Jawa Barat sekitar 49.155 ton dan daging sebesar 6.250 ton. Jumlah produksi telur tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan produksi telur ayam ras yang telah mencapai 497.577 ton (Ditjen PKH 2020).

3.2. Metodologi

Kegiatan penelitian kolaboratif ini direncanakan dilakukan selama 4 (empat) tahun yakni dari tahun 2021-2024. Untuk mendukung terwujudnya output kegiatan ini, beberapa pendekatan dilakukan meliputi: kegiatan koordinasi; baseline dan survei lapang; *focus group discussion*; dan konsolidasi dengan pihak-pihak terkait.

3.2.1. Koordinasi

Kegiatan akan diawali dengan koordinasi dengan unit kerja lain dilakukan mulai dari perencanaan, penentuan lokasi; penentuan peternak dan kelompok ternak; dan perencanaan pembuatan percontohan di tingkat peternak yang dilakukan secara terpadu antara peneliti, penyuluh dan perekayasa baik di tingkat pusat maupun daerah. Keterlibatan pemerintah daerah semenjak awal menjadi hal utama yang sangat strategis dalam pencapaian keberhasilan kegiatan.

3.2.2. Focus Group Discussion

Focus Group Discussion (FGD) dilakukan dengan seluruh multi pihak secara bertahap, mulai dari kelompok peternak, penyuluh dengan peneliti dan perekayasa. FGD dengan Pemda sangat penting dilakukan di awal untuk mengetahui respon dan komitmen tehadap pelaksanaan kegiatan ini. Pada dasarnya, pembinaan secara berkelanjutan berada di dinas setempat yang membidangi fungsi tanaman pangan dan peternakan, sehingga tim peneliti dan perekayasa diharapkan dapat memberikan input inovasi yang betul-betul dibutuhkan oleh wilayah setempat. Pada tahun 2021, diadakan satu kali FGD selama 2 hari pada bulan Desember 2021 dengan mengundang kelompok ternak itik di Kab. Indramayu.

3.2.3. Survei lapang

Kegiatan survei baseline dilakukan untuk melihat kondisi kelembagaan yang ada saat ini di lokasi. Hal ini secara rinci meliputi: (a) karakteristik rumah tangga ternak dan profil kelompok, (b) karakteristik usaha ternak itik, (c) manajemen pemeliharaan ternak itik (tujuan usaha, sistem pemeliharaan, reproduksi, pakan, kesehatan hewan, sosial ekonomi), (d) rantai pasar input-output, (e) struktur pendapatan rumah tangga peternak; dan (f) adopsi teknologi. Dari hasil survei ini, diharapkan diperoleh informasi kondisi kelembagaan yang ada saat ini termasuk kekuatan dan kelemahannya; informasi teknologi (peternakan, veteriner dan budi daya tanaman) yang diperlukan. Informasi ini diharapkan dapat dijadikan landasan dalam membangun rancangan model kelembagan dan bisnis usaha itik. Selain survei baseline juga dilakukan survei rantai pasok itik untuk melihat alur stok dan pemasaran bahan pakan (ikan rucah, dedak, nasi aking); peternak itik penghasil telur konsumsi, telur tetas, DOD, dan itik pejantan; pedagang kecil/pelele, sedang maupun besar/bandar telur itik konsumsi dan

penetasan, itik pedaging dan bibit; usaha pemotongan itik; serta kemampuan produksi dan penjualan telur itik tetas dan konsumsi.

3.2.4. Introduksi Teknologi

Introduksi teknologi (pakan, reproduksi, veteriner dan budi daya tanaman) dilakukan dengan menggunakan formulasi komponen teknologi yang sudah dibuat oleh UPT Balitbangtan. Bimbingan Teknis atau pendampingan serta observasi reguler dilakukan untuk melengkapi proses adopsi teknologi tersebut.

3.2.5. Analisis Data

Data yang diperoleh dari kegiatan ini berupa data primer dan data sekunder mencakup data kuantitatif dan kualitatif. SWOT adalah singkatan dari *Strengths* (kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunities* (peluang), dan *Threats* (ancaman). Analisis SWOT mengatur kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman utama ke dalam daftar yang terorganisir dan biasanya disajikan dalam bilah kisi-kisi yang sederhana. *Strengths* (kekuatan) dan *Weaknesses* (kelemahan) adalah berasal dari internal. *Opportunities* (peluang) dan *Threats* (ancaman) adalah hal eksternal yang mempengaruhi bisnis atau hal-hal yang terjadi di luar. Analisis lain meliputi analisis rantai pasok, dan analisis informasi ekonomi (*net return, net margin, dan R/C ratio*).

IV. Hasil dan Pembahasan

Output kegiatan pada tahun 2021 ini yakni (1) Informasi potensi pengembangan usaha itik; (2) Informasi terhadap model kelembagaan dan bisnis itik yang ada saat ini; dan (3) Informasi kelayakan ekonomi usaha itik, usaha pabrik pakan, dan usaha pengolahan dapat tercapai melalui kegiatan yang telah dilaksanakan yang meliputi survei dan pengamatan di lapang serta *focus group discussion*.

4.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian

4.1.1. Kabupaten Indramayu

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu dari 26 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Jawa Barat. Secara geografis Kabupaten Indramayu terletak pada koordinat 1070 51’ – 1080 32’ Bujur Timur dan 060 13’ - 060 40’ Lintang Selatan, dengan batas- batas wilayahnya sebagai berikut:

- Sebelah Utara: berbatasan dengan Laut Jawa
- Sebelah Selatan: berbatasan dengan Kab. Majalengka, Kab. Sumedang, dan
- Kab. Cirebon

- Sebelah Timur: berbatasan dengan Kab. Cirebon dan Laut Jawa
- Sebelah Barat: berbatasan dengan Kab. Subang

Sumber: http://kpu.go.id/dmdocuments/3212_indramayu.pdf

Gambar 1. Peta wilayah Kabupaten Indramayu

Secara administratif, Kabupaten Indramayu mempunyai luas 2.099,42 km 2 atau 209.942 ha, yang terbagi dalam 31 kecamatan dan 317 desa/kelurahan. Kecamatan terluas adalah Kecamatan Gantar dengan luas 21.144 ha, sedangkan Kecamatan Karangampel memiliki wilayah terkecil dengan luas 2.950 ha dari luas Kabupaten Indramayu. Sedangkan berdasarkan topografinya Sebagian besar merupakan dataran atau daerah landai dengan kemiringan tanahnya rata-rata 0 – 2 %. Keadaan ini berpengaruh terhadap drainase, bila curah hujan cukup tinggi, maka di daerah-daerah tertentu akan terjadi genangan air. Letak Kabupaten Indramayu yang membentang sepanjang pesisir pantai utara Pulau Jawa membuat suhu udara di Kabupaten Indramayu ini cukup tinggi yaitu rata-rata berkisar antara 22,9oC – 30oC. Rata-rata curah hujan sepanjang tahun 2021 adalah sebesar 1.411 mm dengan jumlah hari hujan 97 hari. Adapun curah hujan tertinggi terjadi di Kecamatan Sukra sebesar 2.197 mm dengan jumlah hari hujan tercatat 102 hari, sedang curah hujan terendah terjadi di Kecamatan Lohbener kurang lebih sebesar 825 mm dengan jumlah hari hujan tercatat 97 hari. Dengan luas wilayah dan iklim demikian, Indramayu menjadi salah satu kabupaten dengan potensi pertanian yang tinggi.

Kabupaten Indramayu terletak di pesisir utara Pulau Jawa, dimana 11 kecamatan dengan 36 desa berbatasan langsung dengan laut dengan panjang garis pantai 147 Km. Kabupaten Indramayu memiliki satu pulau yaitu Pulau Biawak yang terletak di Kecamatan Pasekan. Jumlah desa/kalurahan di tiap kecamatan dan luas wilayah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas wilayah Kabupaten Indramayu, 2021

Wilayah Kecamatan	Jumlah desa/ keluarahan	Luas wilayah (ha)	%
		Total	
1. Haurgeulis	10	6.161	2,9
2. Gantar	7	21.144	10,1
3. Kroya	9	11.529	5,5
4. Gabuswetan	10	9.648	4,6
5. Cikedung	7	14.657	7,0
6. Terisi	9	11.642	5,5
7. Lelea	11	5.619	2,7
8. Bangodua	8	4.073	1,9
9. Tukdana	13	4.669	2,2
10. Widasari	10	3.917	1,9
11. Kertasemaya	13	4.513	2,1
12. Sukagumiwang	7	3.712	1,8
13. Krangkeng	11	6.114	2,9
14. Karangampel	11	2.950	1,4
15. Kedokanbunder	7	3.209	1,5
16. Juntinyuat	12	5.087	2,4
17. Sliyeg	14	5.535	2,6
18. Jatibarang	15	4.379	2,1
19. Balongan	10	3.843	1,8
20. Indramayu	18	7.078	3,4
21. Sindang	10	3.275	1,6
22. Cantigi	7	11.684	5,6
23. Pasekan	6	8.435	4,0
24. Lohbener	12	3.495	1,7
25. Arahan	8	3.597	1,7
26. Losarang	12	9.343	4,5
27. Kandanghaur	13	7.684	3,7
28. Bongas	8	4.558	2,2
29. Anjatan	13	8.150	3,9
30. Sukra	8	6.323	3,0
31. Patrol	8	3.919	1,9
Kabupaten Indramayu	317	209.942	100,0

Sumber: BPS (2021)

Jumlah penduduk di Kabupaten Indramayu tahun 2021, berdasarkan hasil Sensus Penduduk berjumlah 1,834 juta jiwa, bertambah 170 ribu dibandingkan tahun 2020. Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 922.619 dan penduduk perempuan sebanyak 911.815 jiwa. Kepadatan penduduk di Kabupaten Indramayu berbeda-beda untuk setiap kecamatan. Kepadatan penduduk rata-rata di Kabupaten Indramayu pada tahun 2021 berkisar 874 jiwa/km2. Kecamatan Indramayu memiliki kepadatan 2.309 jiwa/km2 dan merupakan

kecamatan dengan kepadatan tertinggi di Kabupaten Indramayu. Sedangkan Kecamatan Terisi memiliki kepadatan penduduk 319 jiwa/km2 dan merupakan kecamatan dengan kepadatan terendah.

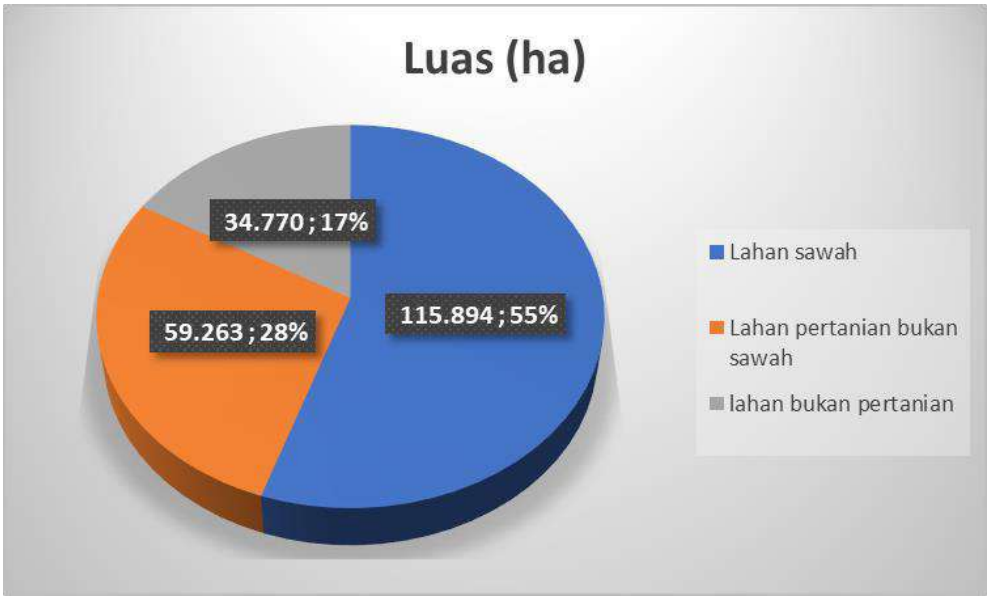
Jumlah penduduk berdasarkan kategori usia produktif (15 -64 tahun) dan non produktif disajikan pada Tabel 2. Jumlah penduduk dengan kategori usia produktif sebanyak 71,5% atau sekitar 1,2 juta jiwa. Dari jumlah penduduk usia produ ktif tersebut, yang bekerja berjumlah 854 ribu jiwa, dimana sebanyak 281,1 ribu jiwa di sector pertanian, 140,5 ribu jiwa di manufaktur, dan 432,4 di bidang jasa.

Tabel 2. Jumlah penduduk berdasarkan kategori usia Kabupaten Indramayu, 2021

Kategori usia (tahun)	Laki-laki	Jumlah penduduk		%
		Perempuan	Total	
0-14	214.488	204.972	419.460	22,9
15-65	658.784	655.112	1.313.896	71,6
>65	49.347	51.731	101.078	5,5
Jumlah	922.619	911.815	1.834.434	100,0

Sumber: BPS (2021)

Luas lahan sawah di Kab. Indramayu mencapai 55% dari total luas wilayah, dan sisanya merupakan lahan pertanian bukan sawah dan lahan bukan pertanian (lahan kering). Luas lahan sawah yang mencapai 115.894 ha ini merupakan yang terluas di Provinsi Jawa Barat. Hal ini dapat dipahami karena Kab. Indramayu termasuk kabupaten penghasil beras tertinggi di Indonesia. Luas lahan sawah irigasi 92.197 ha dan tadah hujan 23.697 ha.



Gambar 2. Luas lahan sawah, pertanian bukan sawah dan bukan pertanian di Kabupaten Indramayu, 2020

Produksi gabah sekitar 1,365 juta ton per tahun, dengan luas panen padi 226.626 hektar, dan produktivitas 6,07 ton/ha. Dari produksi gabah tersebut dapat dihasilkan beras sebesar 784.453 ton. Selain padi, petani Indramayu juga menanam tanaman pokok lain seperti jagung, ubi kayu, kacang tanah, dan kedelai. Penanaman tersebut sering kali juga diselingi dengan tanaman holtikultura seperti mentimun, cabai merah, cabai rawit, kacang panjang, dan semangka. Di tahun 2019, produksi jagung mencapai 735.51 ton, ubi kayu 6.500,54 ton, dan kedelai 40.20 ton (BPS, 2020).

Subsektor Hortikultura merupakan salah satu subsektor pendukung di Kabupaten Indramayu. Hasil tanaman holtikultura pada tahun 2020 di antaranya bawang merah 1.494,7 ton, cabai rawit 353,9 ton, jeruk siam 3.960 ton, serta mangga 1.019.304 ton (BPS, 2021). Kabupaten Indramayu juga merupakan sentra penghasil minyak kayu putih se-Jawa Barat dengan luasan produksi 8.000 ha. Kayu putih ditanam dengan sistem surjan bersama dengan tanaman padi, sehingga sambil menunggu hasil dari tanaman kayu putih, petani menanam padi untuk kehidupan sehari-hari karena masa panennya lebih cepat.

Bukan hanya potensi pertanian tanaman pangan dan hortikultura yang ada di Kab. Indramayu, tetapi potensi kelautan yang juga tidak kalah dengan daerah lain. Mengingat topografi Indramayu adalah daerah pesisir di mana hasil lautnya beraneka ragam mulai dari ikan laut, ikan hasil tambak, udang, dan lain sebagainya. Produksi ikan laut segar pada tahun 2020 mencapai 150.467,9 ton. Produksi ikan laut tertinggi di bulan Mei, mencapai 17.774 ton. Selain ikan laut, Kab. Indramayu juga menghasilkan produk dari budi daya tambak, antara lain udang vaname, udang windu, bandeng, rumput laut, nila, lele, gurami dan lainnya dengan total produksi sebanyak 327.046 ton.

Pengembangan peternakan, utamanya ruminansia besar, ruminansia kecil dan unggas di Kab. Indramayu sangat jelas tergantung kepada kemampuan wilayah dalam menampung ternak tersebut. Sumber daya alam untuk mendukung program peternakan Kabupaten Indramayu cukup melimpah, contohnya seperti ketersediaan jerami, hamparan luas kebun tebu, serta banyaknya dedak yang tersebar di berbagai wilayah. Populasi ternak ruminansia besar, ruminansia kecil dan unggas di Kabupaten Indramayu disajikan pada Tabel 3. Populasi ternak ruminansia terbesar adalah sapi potong, sebanyak 10.895 ekor, lebih kecil dibandingkan populasi pada tahun 2017 yang mencapai 11.895 ekor (turun 8,4%). Populasi ternak ruminansia kecil yang terbanyak yaitu domba (320,5 ribu), sedangkan untuk unggas, populasi tertinggi adalah ayam ras pedaging (27,7 juta ekor). Pada komoditas peternakan, ternak yang mempunyai kontribusi menonjol secara nasional adalah domba dan kambing, disamping ayam ras pedaging. Populasi ternak di Kab. Indramayu masih sedikit jika dibandingkan dengan potensi sumber daya pakan yang ada di wilayah tersebut, sehingga pengembangan sub sektor peternakan masih sangat berpeluang besar.

Tabel 3. Populasi ternak Kabupaten Indramayu, 2020

Jenis ternak	Populasi (ekor)
Ruminansia Besar:	
Sapi Potong	10.895
Sapi Perah	7
Kerbau	415
Kuda	31
Ruminansia Kecil	
Kambing	90.737
Domba	320.503
Unggas:	
Ayam Buras	1.900.785
Ayam Ras Petelur	82.751
Ayam Ras Pedaging	27.696.514
Itik	3.187.931

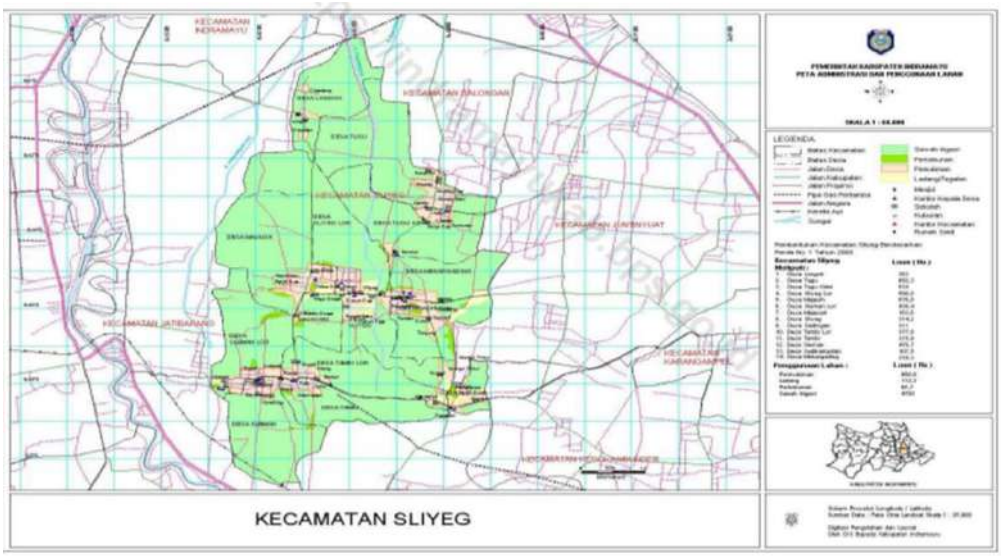
Sumber: BPS Provinsi Jawa Barat (2021)

Salah satu komoditas ternak yang mempunyai potensi untuk dikembangkan, yaitu ternak itik. Hal ini karena perkembangan ternak itik beberapa tahun terakhir terus mengalami peningkatan, karena adanya peningkatan permintaan akan telur dan daging itik. Di sisi lain, Kab. Indramayu juga mempunyai potensi bahan hasil samping tanaman pangan maupun perikanan yang dapat dijadikan sebagai sumber bahan pakan untuk ternak unggas, utamanya itik. Didasarkan pada potensi tersebut, mulai tahun 2021, Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan (Puslitbangnak), Kementerian Pertanian Republik Indonesia menginisiasi pelaksanaan program Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) “Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal Komoditas Itik” berkolaborasi dengan unit kerja Balitbangtan lain serta pemerintah daerah di Kab. Indramayu. Kegiatan utama RPIK yaitu pembuatan demplot Pengembangan Pembibitan dan Budi daya Itik Master Agrinak dengan Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal. Kegiatan RPIK didukung oleh pengembangan dan pemanfaatan inovasi teknologi hasil Balitbangtan lainnya diantaranya teknologi formulasi pakan berbasis sumber daya lokal, teknologi pengelolaan limbah peternakan itik, teknologi mekanisasi dan alsin pengolahan pakan, teknologi veteriner, serta pengembangan model kelembagaan dan bisnis integasi usaha itik.

Lokus kegiatan dilaksanakan di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg. Secara geografis Kecamatan Sliyeg berada di wilayah Indramayu Timur dan berjarak sekitar 21 km dari ibu kota kabupaten.

4.1.2. Kecamatan Sliyeg

Kecamatan Sliyeg secara administratif berbatasan dengan: sebelah barat dengan Kecamatan Jatibarang, sebelah timur dengan Kecamatan Juntinyuat, sebelah selatan dengan Kecamatan Kedokan bunder, dan sebelah utara dengan Kecamatan Balongan.



Gambar 3. Peta wilayah Kecamatan Sliyeg, Indramayu

Sliyeg secara topografi merupakan daerah dataran rendah dengan ketinggian 7,5 mdpl. Jumlah hari hujan pada tahun 2018 sebanyak 130 hari dengan curah hujan 2,110 mm per tahun. Luas wilayah Kec. Sliyeg sekitar 5.336 ha terbagi ke dalam 14 desa/kelurahan, dengan Desa Tugu memiliki wilayah terluas (743 ha). Luas wilayah didominasi oleh lahan sawah seluas kurang lebih 4.338 ha (78,4% dari total luas wilayah kecamatan Sliyeg). Jumlah penduduk pada tahun 2020 sebanyak 63.810 jiwa Jumlah penduduk laki-laki sebanyak 31.965 jiwa dan penduduk perempuan 31.845 jiwa. *Sex ratio* sebesar 1,00 dan kepadatan penduduk Kecamatan Sliyeg mencapai 1.152 jiwa per km^2. Jumlah penduduk terbanyak ada di Desa Tugu, sedangkan penduduk terkecil berada di Desa Sudikampiran.

4.2. Informasi Potensi Pengembangan Usaha Itik

Dalam rangka kegiatan Studi model kelembagaan dan bisnis usaha itik yang hendak dicapai dalam kegiatan RPIK hingga tahun 2024, maka diperlukan informasi awal terkait kondisi eksisting dari kegiatan usaha ternak itik yang selama ini diusahakan oleh masyarakat di Kab. Indramayu. Informasi ini penting untuk mengetahui jenis usaha yang telah dilakukan terkait dengan usaha ternak itik serta sejauhmana *feasibility* usahanya. Informasi terkait dengan kelembagaan peternak maupun kelembagaan ekonomi peternak yang telah terbentuk juga diperlukan sebagai Langkah awal bagi penguatan kelembagaan menuju korporasi. Hal ini diperlukan bagi dasar penyusunan rancangan model kelembagaan dan bisnis yang akan dibuat ke depannya. Untuk menganalisis ko ndisi eksisting model bisnis usaha ternak itik di Kab. Indramayu, dilakukan serangkaian survei dan *interview* secara mendalam terhadap pelaku usaha yang berkaitan dengan komoditas itik. Pelaku usaha tersebut meliputi peternak itik sebagai penghasil telur tetas, telur konsumsi, DOD, itik dara, itik pedaging, pemotong itik,

pedagang pengepul dan pedagang besar itik dan telur itik, pengolah telur asin, serta pedagang pakan itik.

Pada tahap awal kegiatan dilakukan audiensi yang dilaksanakan di Kantor Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kab. Indramayu pada tanggal 8 Juni 2021. Tim RPIK sebanyak 28 orang, yang terdiri dari peneliti Puslitbangnak, BB Mektan, BB Pascapanen, BBP2TP, BBLitvet Balitnak, Balingtan dan BPTP Jawa Barat diterima oleh Kabid Perbibitan dan Produksi Ternak, Kabid Prasarana dan Sarana Penyuluhan, Kabid Keswan dan Pengolahan Hasil, Dinas PKH, Kab. Indramayu. Dalam sambutannya Kabid Perbibitan dan Produksi Ternak, Ir. H. Anang Rusmana, menyatakan bahwa Kabupaten Indramayu memperoleh kehormatan, karena merupakan satu-satunya kab. di Provinsi Jawa Barat yang dijadikan lokasi pengembangan itik oleh Badan Litbangtan. Sebelumnya, Kabupaten Indramayu juga menerima alokasi bantuan itik dari Ditjen PKH berupa 10 ribu ekor itik untuk 20 kelompok ternak (@500 ekor itik per kelompok).

Pada kegiatan RPIK ini akan dilakukan pola perbibitan strata 2 bagi pengembangan Itik Master hasil inovasi dari Balitnak, dengan didukung oleh kegiatan lain seperti inovasi pakan itik, pembangunan pabrik dan alat pengolah pakan unggas berbahan baku lokal, veteriner dan keswan, pengolahan telur itik dan daging, pemanfaatan kotoran itik, serta studi terkait adopsi teknologi serta rancangan model kelembagaan dan bisnis usaha itik.

Kegiatan RPIK ini sejalan dengan keinginan Dinas PKH dan diharapkan dapat terlaksana dengan baik dan berkolaborasi. Ada beberapa kecamatan yang sempat difasilitasikan oleh Dinas pada awal koordinasi, yaitu Kecamatan Cantigi dan Sindang. Akan tetapi karena di kedua kecamatan ini telah memperoleh bantuan Ditjen PKH berupa itik lokal Indramayu, maka lokasi RPIK dialihkan ke Kec. Sliyeg. Hal ini untuk mencegah terjadinya percampuran antara itik lokal dan itik Master yang akan diintroduksikan. Pengembangan itik Master diarahkan ke desa Tugu, Kec. Sliyeg dimana mayoritas masyarakatnya beternak itik secara angon.

Setelah acara audiensi, dilakukan pembahasan kuesioner dan pelaksanaan *baseline survey*. *Baseline survey* disamping untuk melihat aliran input produksi dan output dari komoditas yang diusahakan oleh peternak itik, juga sekaligus melihat karakteristik responden, karakteristik usaha ternak itik dan unit usaha pendukungnya, manajemen produksi itik, kelembagaan peternak, akses permodalan dan struktur pendapatan rumah tangga peternak itik.

Baseline survey dilaksanakan gabungan bersama dengan satker lain yang terlibat dalam kegiatan RPIK Itik Indramayu pada tanggal 8-12 Juni 2021. *Baseline survey* dilaksanakan selama 3 (tiga) hari di Kecamatan Sliyeg, Sindang dan Balongan. Kegiatan *baseline survey* dilakukan untuk melihat kondisi eksisting utamanya terkait model bisnis dan usaha itik. Pengamatan lapang juga dilakukan untuk melihat potensi dan peluang termasuk ketersediaan prasarana (bangunan dan peralatan) yang ada saat ini sebagai input bagi pendirian pabrik pakan. Dari target sebanyak 100 responden, selama pelaksanaan *survey* selama tiga hari

diperoleh responden sebanyak 93 orang. Kesulitan mendapatkan responden disebabkan karena saat *survey* merupakan saat panen padi, sehingga banyak peternak yang tidak berada di tempat karena menggembalakan itiknya hingga ke luar desa/daerah. Responden terdiri atas peternak itik baik pada usaha perbibitan, budi daya, penetasan maupun penggemukan, serta pengolah telur asin. Berdasarkan survei rumah tangga diperoleh beberapa informasi awal kondisi saat ini rumahtangga peternak itik di Kecamatan Sliyeg, Kab. Indramayu yang terangkum sebagai berikut:

4.2.1. Karakteristik Responden

Responden yang dipilih dalam kegiatan ini adalah peternak itik yang diambil secara random dari beberapa desa di Kecamatan Sliyeg, Sindang, dan Balongan yakni: (1) Desa Tugu, (2) Tambi, (3) Tugu Kidul, (4) Sleman, dan (5) Longok, (6) Majasari, (7) Gadingan, (8) Mekar Gading, (9) Sliyeg Lor, (10) Terusan, (11) Kayen. Jumlah total responden yang memenuhi syarat sebanyak 93 orang (Kec. Balongan 3 responden, Sindang 1 responden, dan Sliyeg 89 responden). Karakteristik petani peternak responden secara umum disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan hasil tabulasi dari wawancara dengan responden pada Tabel 4, diketahui bahwa rerata umur responden 49,7 tahun, dengan range umur antara 22-71 tahun. Usia responden termasuk dalam usia produktif (kisaran 15-65 tahun) sehingga diasumsikan masih mempunyai motivasi dan semangat usaha yang tinggi. Usia peternak merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan kemampuan peternak dalam mengelola usaha ternaknya. Rerata pendidikan responden sebesar 7 tahun. Berdasarkan hasil survei, tingkat pendidikan formal dari responden terdiri atas kelompok SD (35,5%); SMP (25,8%); SMA (8,6%); dan perguruan tinggi (4,3%). Hasil penelitian menunjukkan tingkat persentase terbesar pada responden adalah tingkat pendidikan SD dan tidak pernah mengenyam pendidikan formal sebanyak 25,8%.

Rerata tingkat Pendidikan responden relatif rendah, yang kemungkinan disebabkan karena rendahnya tingkat ekonomi keluarga sehingga tidak memungkinkan responden untuk mengenyam Pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi. Semakin rendah pendidikan seseorang, akan semakin sulit untuk menerima informasi dan adopsi teknologi. Hal ini seperti yang dinyatakan oleh Moroki, et al. (2018) bahwa tingkat pendidikan akan mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap informasi dan adopsi teknologi. Disamping itu, tingkat Pendidikan dan usia juga dapat memberikan pengaruh positif, meskipun tidak signifikan terhadap pendapatan responden. Sebagian besar responden (44%) mempunyai pekerjaan utama sebagai peternak itik, dan Sebagian sebagai petani/buruh tani serta pekerjaan lain seperti pensiunan, tukang elektronik, nelayan, buruh. Sebanyak 63% responden juga memiliki pekerjaan sampingan berupa buruh tani, buruh bangunan, honorer, dan lainnya.

Tabel 4. Karakteristik peternak responden per desa di Kecamatan Sliyeg, Indramayu 2021

Karakteristik	Total	Sliyeg	Kecamatan	
			Sindang	Balongan
Jumlah responden (orang)	93	89	1	3
Usia responden (tahun)	49,7	49,8	60	45,3
Range usia responden (tahun)	22-71	22-71	60	27-60
Pendidikan responden (tahun)	7,2	7,2	0	7,0
Pekerjaan utama sebagai:				
Petani (%)	25,9	25,9	-	-
Buruh tani (%)	9,9	9,9	-	-
Peternak (%)	44,4	44,4	100	66,7
Lainnya (%)	19,8	19,8	-	3,3
Pekerjaan sampingan (%)	63,4	66,3	-	66,7
Jumlah anggota keluarga (orang)	2,4	2,4	1	2,7
Jumlah anggota keluarga usia sekolah (orang)	0,5	0,5	-	0,7
Jumlah anggota keluarga yang bekerja (orang)	1,1	1,0	-	1,3

Sumber: Data primer (diolah)

Jumlah anggota keluarga rata-rata 2 orang, dimana anggota keluarga usia sekolah sudah jarang dimiliki oleh responden. Jumlah anggota keluarga yang bekerja membantu usaha ternak itik rata-rata 1 orang. Sedikitnya jumlah anggota keluarga akan mempengaruhi ketersediaan tenaga kerja dalam keluarga untuk pertanian/peternakan. Hal ini secara langsung akan mempengaruhi skala usaha yang dapat dikelola oleh responden. Peningkatan skala usaha akan sulit dilakukan jika ketersediaan tenaga kerja dalam keluarga tidak ada/sedikit. Tenaga kerja keluarga adalah jumlah tenaga kerja produktif yang dimiliki oleh rumahtangga petani yang dapat dilibatkan dalam aktivitas produksi tanaman/perkebunan dan ternak, dinyatakan dalam Hari Orang Kerja (HOK = 8 jam/hari; 25 hari/bulan; 300 hari/tahun). Berdasarkan data di atas diketahui bahwa potensi ketersediaan tenaga kerja keluarga rata-rata hanya sebanyak 330 HOK/tahun.

Penguasaan aset ternak dan lahan oleh responden disajikan pada Tabel 5. Mayoritas responden (82 orang; 88%) mempunyai aset berupa ternak yang meliputi ternak ruminansia besar, ruminansia kecil dan unggas, dimana mayoritas kepemilikan adalah ternak itik. Pengalaman responden dalam usaha ternak itik selama 16,4 tahun dengan jenis usaha kebanyakan adalah penghasil itik pedaging dan telur konsumsi, dan bahkan ada responden yang memiliki lebih dari satu jenis usaha pemeliharaan itik dengan tujuan produksi yang berbeda. Jumlah responden yang mengusahakan lebih dari satu unit produksi sebanyak 16 responden (19,5%). Tujuan responden memelihara lebih dari satu unit usaha adalah sebagai diversifikasi dan cadangan jika satu usaha mengalami kerugian, maka masih memiliki unit usaha lain yang diharapkan menguntungkan. Rerata nilai asset ternak yang dimiliki responden sejumlah Rp. 27,5 juta/responden.

Tabel 5. Penguasaan aset ternak dan lahan oleh responden, Kabupaten Indramayu (2021)

Aset ternak	Jumlah responden (orang)	%	Jumlah kepemilikan ternak (ekor)
Sapi	2	2	7
Kambing/domba	11	13	19
Ayam Lokal	33	40	14
Itik (penetas)	4	5	1.522
iItik petelur	37	45	341
Itik pedaging	20	24	574
Ternak lain	17	21	79
Jumlah	82		
Aset lahan	**Jumlah responden (orang)**	**%**	**Luas kepemilikan lahan (ha)**
Ladang	16		2,10
Sawah	41		1,40
Kebun	11		0,30
Pekarangan	21		0,10
Kolam/tambak	3		0,20
Lainnya	1		0,05
Jumlah	53		
Rerata			4,15

Sumber: Data primer (diolah)

Penguasaan aset petani terhadap lahan sangat bervariasi. Total sebanyak 53 responden memiliki aset berupa lahan, utamanya sawah, pekarangan dan ladang. Kepemilikan lahan terluas yaitu ladang dan sawah, dimana rata-rata responden menguasai ladang seluas 2,1 ha (1,1 ha milik sendiri dan sisanya adalah lahan sewa dan sakap) dan sawah seluas 1,4 ha. Lahan sawah di wilayah ini Sebagian besar merupakan sawah irigasi teknis, irigasi non teknis dan sedikit tadah hujan/lahan kering. Lahan sawah irigasi teknis dan non teknis biasanya ditanami padi-padi-palawija/hortikultura, sedangkan sawah tadah hujan, hanya sekali ditanami padi, selanjutnya ditanami palawija/hortikultura seperti cabai, caisim, dll. Rerata jarak ladang, sawah, kebun dari rumah responden berkisar 1 – 3,5 km. Luas lahan yang dimiliki oleh petani akan berkontribusi dan menentukan terhadap pendapatan yang akan diperoleh. Luas lahan berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung dan signifikan terhadap produksi dan pendapatan petani. Disamping itu, luas lahan yang dimiliki akan berpengaruh terhadap kemampuan petani dalam mengadopsi teknologi.

4.2.2. Karakteristik usaha ternak Itik

Kabupaten Indramayu masuk dalam kabupaten wilayah pengembangan usaha unggas produksi daging dan telur dengan kontribusi >10% terhadap total Jawa Barat yaitu sebagai wilayah utama pengembangan ternak itik (Rachmat, 2012). Peterrnakan itik di Kab. Indramayu, mayoritas masih dilakukan secara tradisional dengan sistem angon berpindah-pindah dari satu lokasi ke lokasi lain hingga ke luar kabupaten. Sistem pangonan itik ini

berkembang karena adanya dukungan alam, yaitu banyaknya lahan sawah sebagai tempat angon itik selepas masa panen padi. Perkembangan ternak itik secara tradisional ini utamanya di daerah bagian barat Indramayu. Populasi itik pada tahun 2020 mencapai 3,2 juta ekor. Jenis itik yang banyak dipelihara adalah itik lokal Indramayu, yang dikenal dengan itik "Rambon". Jenis itik ini disukai oleh peternak karena produksinya tinggi dan mudah beradaptasi dengan lingkungan. Itik Rambon merupakan rumpun itik lokal Indonesia yang telah dibudidayakan secara turun-temurun. Itik Rambon mempunyai keseragaman bentuk fisik yang khas dibandingkan dengan itik asli dan itik lokal lain. Disamping itik Rambon, terdapat pula jenis itik lokal lain seperti itik Tegal, itik hibrida, dan entog. Selain sistem pemeliharaan ekstensif dengan cara diangon, sebagian peternak itik telah mulai memelihara itiknya dengan sistem intensif, terutama peternak itik penghasil itik pejantan untuk pedaging.

Gambar 4. Itik Rambon Indramayu

Spesialisasi usaha itik yang ada di Kab. Indramayu yaitu usaha penggemukan itik jantan, usaha penghasil itik siap bertelur (pullet), usaha itik penghasil telur tetas, usaha itik penghasil telur konsumsi, dan usaha penghasil DOD. Sementara itu usaha pendukung berupa usaha pemotongan itik dan usaha penjualan pakan itik. Guna melengkapi hasil *baseline survey*, dilakukan survei rantai pasok input-output untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam baik terkait dengan usaha ternak itik, pengolahan, dan pemasaran produk baik berupa itik maupun telur dan olahannya. Survei rantai pasok dilaksanakan pada 26-29 September 2021 dan 19-23 Oktober 2021. Jumlah responden yang diwawancarai pada survei ini sebanyak 4 peternak penghasil DOD, 1 peternak penghasil telur tetas, 10 peternak telur konsumsi, 3 peternak pedaging, 5 pedagang telur itik, 8 pengrajin telur asin, 2 bandar bebek, 2 rumah potong bebek, 2 pedagang besar pakan, 2 pedagang nasi aking, 4 pedagang ikan rucah, dan 4 pedagang dedak.

A. Usaha ternak Itik Pedaging

Responden peternak itik pedaging (penggemukan itik jantan) rata-rata mempunyai pengalaman usaha selama 12 tahun. Jumlah responden yang menggeluti usaha ini hanya sebanyak 9 orang (9,7%). Sistem pemeliharaan 55,6% menggunakan sistem semi intensif; 33% menggunakan sistem intensif, dan sisanya 11% menggunakan sistem ekstensif. Pada sistem semi intensif itik dikandangkan dari umur 1 hari hingga 1 bulan dan setelah umur 1 bulan hingga 3 bulan itik digembalakan. Rata-rata lama penggembalaan pada sistem semi intensif selama 5 jam/hari. Pada pemeliharaan intensif, lama pemeliharaan berkisar 50-60 hari. Bibit itik diperoleh dengan membeli dari peternak penghasil DOD, dimana untuk Kab. Indramayu pedagang DOD yang terkenal yaitu H. Warkadi. Bibit yang dibeli biasanya berumur antara 1-5 hari, dan system pembayaran tunai maupun hutang. Rerata ukuran kandang yang digunakan seluas 169 m2, dimana ukuran kandang ini agak kecil dibandingkan dengan jumlah ternak itik yang dipelihara jika untuk pemeliharaan sistem intensif. Rerata kepemilikan itik saat ini sebanyak 1.367 ekor, lebih banyak dibandingkan rerata kepemilikan pada tahun sebelumnya yaitu 823 ekor. Dengan jumlah itik tersebut, maka ukuran kendang yang ideal adalah minimal 205 m 2. Itik yang dipelihara responden mayoritas adalah itik lokal dan Rambon, meskipun ada sedikit jenis itik lain seperti itik super/hibrida dan entog. Alasan responden memilih jenis itik tersebut utamanya adalah ketahanan terhadap suhu lingkungan yang panas dan tahan penyakit, disamping pertumbuhan relatif cepat dan disukai oleh konsumen sehingga pemasaran lebih mudah. Rata-rata responden memelihara itik penggemukannya selama 3 bulan, dengan berat itik mencapai 900 gram – 1,2 kg. Jumlah itik yang dijual selama setahun terakhir rata-rata 567 ekor, dan angka kematian itik yang dipelihara mencapai 12,4%. Angka mortalitas ini cukup tinggi, utamanya terjadi pada peralihan musim kemarau ke musim hujan dikarenakan sanitasi kandang yang belum dilakukan dengan baik.

Karakteristik usaha ternak itik pedaging yang dilakukan oleh responden di Kabupaten Indramayu disajikan pada Tabel 6.

Dalam menjalankan manajemen usaha ternak itiknya, responden belum melakukan *recording* atau pencatatan baik itu terkait dengan reproduksi, kesehatan maupun usaha. Keterbatasan waktu menjadi alasan kenapa peternak tidak melakukan pencatatan. Peternak juga belum menerapkan pengelolaan limbah kotoran ternaknya dengan baik, utamanya bagi ternak selama dikandangkan. Kotoran ternak hanya ditumpuk di sekitar kandang tanpa pengolahan untuk menjadikannya kompos, sehingga saat musim hujan menimbulkan poluasi bau yang sangat mengganggu.

Tabel 6. Karakteristik usaha ternak itik pedaging di Kab. Indramayu, 2021

Uraian	Keterangan
1. Jumlah responden yang beternak itik pedaging (orang)	9
2. Pengalaman usaha ternak itik (tahun)	12
3. Kepemilikan ternak setahun lalu (ekor):	823
4. Kepemilikan ternak saat ini (ekor)	1.367
5. Bangsa itik yang dipelihara (%):	
Rambon	33,3
Jawa	-
Lokal/indramayu	44,4
Lainnya (entog, itik super, peking dll.)	22,2
6. Keunggulan bangsa itik yang dipelihara	Tahan di daerah panas, tahan penyakit, pertumbuhan tinggi, disukai konsumen, mudah dijual
7. Cara memperoleh bibit	Membeli
8. Rerata harga bibit itik (Rp/ekor)	7.100
9. Umur bibit yang dibeli (hari)	1-5
Sistem pemeliharaan (%):	
Intensif	33,3
Semi intensif	55,6
Ekstensif	11,1
11. Ukuran kandang (m^2)	169
12. Jarak kandang dari rumah (m)	260
13. Lama pemeliharaan (bulan)	3
14. Jumlah produksi yang dijual setahun terakhir:	
Itik (ekor)	567
15. Harga itik jantan (Rp/ekor)	30.000 – 35.000
16. Mortalitas (%)	12,4

Sumber: Data primer (diolah)

Usaha itik pedaging menggunakan input utama berupa bibit itik dan pakan itik yang merupakan campuran dari beberapa bahan lokal dan konsentrat pabrikan. Beberapa bahan lokal yang digunakan sebagai pakan antara lain dedak, menir, nasi aking, ikan rucah. Penggunaan bahan pakan lokal ini jumlahnya tergantung pada pengalaman responden selama ini, dan mereka tidak mengetahui dengan pasti jumlah pemberian pakan per periode produksi. Input berikutnya adalah tenaga kerja, dimana baik pada sistem intensif, semi intensif dan ekstensif menggunakan tenaga kerja luar keluarga meskipun tidak *full*. Penggunaan tenaga kerja luar pada sistem intensif digunakan hanya pada saat pembangunan kandang di awal usaha, sedangkan pada sistem semi intensif dan ekstensif tenaga kerja luar digunakan saat penggembalaan. Kendala pengembangan itik secara intensif di wilayah ini antara lain: ketersediaan lahan, biaya kandang, biaya pakan, dan serangan penyakit.

Hasil analisis usaha ternak itik pedaging pada tiga sistem pemeliharaan menunjukkan hasil layak untuk diusahakan, dengan nilai R/C tertinggi untuk sistem pemeliharaan ekstensif. Nilai R/C yang lebih tinggi pada sistem ekstensif dikarenakan rendahnya biaya produksi yang dikeluarkan utamanya biaya pakan dimana pada system ini pakan mengandalkan dari sisa-sisa panen padi di sawah dan hanya sedikit memberikan pakan tambahan pada waktu malam

hari. Nilai R/C terendah berada pada sistem pemeliharaan semi intensif. Analisis usaha ternak itik pedaging di Kab. Indramayu disajikan pada Tabel 7.

Komponen biaya pakan merupakan biaya tertinggi pada system intensif dan semi intensif, yaitu masing-masing mencapai 62% dan 51%, disusul oleh biaya pembelian bibit itik sebesar 35-36%. Sementara itu pada sistem ekstensif biaya tertinggi ada pada pembelian bibit dimana mencapai 53%. Pendapatan yang diperoleh pada usaha ternak pedaging ini untuk sistem intensif sebesar Rp. 9,4 juta per periode (Rp 3,1 juta- Rp4,7 juta per bulan); semi intensif Rp. 4,3 juta per periode (Rp. 1,4 juta per bulan); dan sistem ekstensi Rp. 4 juta per periode (Rp. 1,3 juta per bulan). Penghasilan ini masih sangat kecil sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan pada sistem pemeliharaan sehingga dapat lebih efisien dan pada akhirnya dapat meningkatkan pendapatan peternak. Responden menjual hasil itik pedagingnya ke pedagang desa, pedagang besar, ataupun langsung ke pasar.

Tabel 7. Analisis usaha ternak itik pedaging per periode di Kab. Indramayu, 2021

Uraian	Intensif	%	Semi Intensif	%	Ekstensif	%
Skala usaha	1.250		700		400	
Lama pemeliharaan	2-3		3		3	
Penerimaan						
Penjualan itik	1.050		600		350	
Harga itik	32.000		30.000		30.000	
Penerimaan	33.600.000		18.000.000		10.500.000	
Pengeluaran						
1. Bibit itik	1.250		700		400	
Harga bibit	6.800		7.000		8.500	
Jumlah bibit	8.500.000	35	4.900.000	36	3.400.00	53
2. Pakan	15.000.000	62	7.000.000	51	1.500.0	23
3. Kandang	500.000	2	50.000	0	50.0	1
4. Tenaga kerja	-	0	1.200.000	9	1.00.0	16
5. Alat habis pakai, dll.	215.000	1	500.000	4	500.000	8
Total Pengeluaran	24.215.000		13.650.000		6.450.000	
Pendapatan	9.385.000		4.350.000		4.050.000	
R/C	1,39		1,32		1,63	

Sumber: Data primer (diolah)

Responden yang lebih memilih beternak itik pedaging didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan antara lain:

1. Ketersediaan lahan yang memadai dan cukup untuk pengembangan itik pedaging
2. Modal cepat Kembali karena *cashflow* yang cepat
3. Lebih menguntungkan
4. Lebih cepat menghasilkan dan resiko relatif lebih kecil

5. Waktu pemeliharaan singkat (2 bulan)
6. Pemeliharaan lebih praktis

B. Usaha ternak Itik Penghasil Telur Konsumsi

Usaha ternak itik petelur dilakukan oleh sebagian besar responden secara musiman. Mereka membeli/memelihara itik pada saat musim panen padi, dan menjual itiknya pada saat musim tanam. Pola pemeliharaan berupa pola intensif (49%), semi intensif (15%) dan ekstensif (36%). Pola pemeliharaan ekstensif dengan digembalakan/diangon. Pola angon mengikuti siklus panen padi di wilayah-wilayah tertentu. Cakupan area penggembalaan hingga mencapai daerah Karawang. Peternak sangat jarang memberikan pakan tambahan kepada itiknya, kecuali bagi itik-itik yang tetap dipelihara pada saat musim tanam padi dengan cara dikandangkan dan diberikan pakan berupa nasi aking, dedak/konsentrat dan keong sawah. Sistem pemeliharaan ekstensif menyebabkan tidak terjaminnya kualitas dan produksi, serta produktivitas itik rendah. Karena itu perlu ada alih teknologi dengan pemeliharaan secara intensif (terkurung) untuk meningkatkan produktivitas.

Karakteristik usaha ternak itik petelur (konsumsi) yang dilakukan oleh responden di Kabupaten Indramayu disajikan pada Tabel 8. Jumlah responden yang beternak itik petelur sebanyak 41 orang (44%) dengan pengalaman beternak sekitar 17 tahun. Kepemilikan ternak saat ini sebanyak 434 ekor itik, lebih banyak dibandingkan rerata kepemilikan tahun sebelumnya sebanyak 330 ekor. Skala pemeliharaan oleh responden sangat bervariasi mulai dari skala rumaha/kecil dengan jumlah itik 8-50 ekor, hingga skala besar 3.000 ekor. Jenis ternak itik yang paling banyak dipelihara yaitu itik local Indramayu (51%) dan itik Rambon (44%). Keunggulan itik yang dipelihara antara lain produksi telur tinggi, pertumbuhan cepat, tahan di daerah panas, tahan penyakit. Sebanyak 53% peternak membeli bibit itik berumur 1-21 hari dengan rerata harga Rp. 9.952/ekor, dan sisanya membeli bibit itik siap telur/pullet umur 6-7 bulan dengan harga Rp. 75.000 – 95.000 per ekor. Penjual bibit itik biasanya dari luar desa.

Lama pemeliharaan itik rata-rata 7-10 bulan, meskipun ada yang sampai 18 bulan. Produksi telur konsumsi rata-rata 8.357 butir per responden, dan itik betina afkir sebanyak

204 per responden/periode. Harga telur konsumsi di tingkat peternak rata-rata Rp. 1.827/butir dengan kisaran Rp. 1.400 – 2.200/butir. Sementara itu harga itik afkir rata- rata Rp. 51.833 per ekor, dengan kisaran Rp. 45.000-Rp. 80.000 tergantung pada ukuran itik afkir. Mortalitas itik petelur relative rendah yaitu hanya 0,5%. Umur pertama bertelur sekitar 6 bulan dan umur afkir 26 bulan. Lama periode produksi I sekitar 4-5 bulan, dan setelah mengalami moulting biasanya peternak menjual itiknya dan hanya sedikit yang melanjutkan memelihara hingga periode II atau III.

Tabel 8. Karakteristik usaha ternak itik penghasil telur konsumsi di Kab. Indramayu, 2021

Uraian	Keterangan
1. Jumlah responden yang beternak itik petelur (orang)	43
2. Pengalaman usaha ternak itik (tahun)	17
3. Kepemilikan ternak setahun lalu (ekor):	361
4. Kepemilikan ternak saat ini (ekor)	484
5. Skala pemeliharaan (ekor)	8 – 3.000
6. Bangsa itik yang dipelihara (%):	
Rambon	43,9
Jawa	-
Lokal/indramayu	51,2
Lainnya (entog, itik super, peking dll)	4,9
7. Keunggulan bangsa itik yang dipelihara	Produksi tinggi, pertumbuhan cepat, tahan di daerah panas, tahan penyakit,
8. Cara memperoleh bibit	Membeli dari luar desa
9. Rerata harga bibit itik (Rp/ekor)	
DOD	9.952
Pullet/dara siap bertelur	64.737
10. Umur bibit yang dibeli (hari):	
DOD	5
Pullet/dara siap bertelur	213
11. Sistem pemeliharaan (%):	
Intensif	49
Semi intensif	15
Ekstensif	36
12. Ukuran kandang (m^2)	115
13. Jarak kandang dari rumah (m)	1.500
14. Lama pemeliharaan (bulan)	8
15. Jumlah produksi yang dijual setahun terakhir:	
Itik afkir (ekor)	204
Telur konsumsi (butir)	38.953
16. Harga itik afkir (Rp/ekor)	51.833
17. Harga telur konsumsi (Rp/butir)	1.827
18. Mortalitas (%)	0,5
19. Umur pertama kali bertelur (bulan)	5,6
20. Lama produksi telur (bulan)	
Periode I	5
Periode II	4
Periode III	3
21. Lama moulting/rontok bulu (hari)	40
22. Umur afkir (bulan)	26

Sumber: Data primer (diolah)

Usaha ternak itik penghasil telur konsumsi (Tabel 9) menghasikan nilai R/C di atas satu untuk semua sistem pemeliharaan, yang artinya usaha ini layak dilakukan dan dapat menghasilkan keuntungan. Untuk usaha ternak itik penghasil telur konsumsi sistem intensif dan semi intensif, biaya yang dikeluarkan terbesar adalah untuk pakan, masing-masing sebesar 72,3% dan 62,2%. Biaya untuk bibit itik hanya 22,4% dan 32,5%. Sementara itu, pada pemeliharaan ekstensif biaya terbesar adalah biaya tenaga kerja, utamanya untuk angon (penggembalaan itik) yang sering menggunakan tenaga luar keluarga karena penggembalaan itik menjangkau tempat di luar kabupaten.

Hasil analisis pada usaha ternak itik penghasil telur konsumsi intensif dengan skala 406 ekor diketahui usahanya layak dengan nilai R/C 1,31, dan pendapatan bulanan yang dihasilkan Rp 2,03 juta. Pada sistem semi intensif dengan skala 288 ekor menghasilkan pendapatan per bulan Rp. 1,27 juta dan R/C 1,17. Sementara pada system ekstensif dengan skala 351 ekor, meskipun menghasilkan nilai R/C yang cukup tinggi dibandingkan kedua sistem lainnya, yaitu 1,45; menghasilkan pendapatan per bulan Rp. 1,5 juta. Pada system ekstensif, meskipun produksi telur lebih rendah dibandingkan pada sistem intensif dan ekstensif, tetapi biaya yang dikeluarkan juga lebih sedikit dibandingkan kedua system lain, sehingga mampu menghasilkan rasio R/C yang lebih tinggi.

Selain produksi telur konsumsi, penghasilan responden pada sistem intensif juga berasal dari penjualan DOD jantan, DOD betina, telur tetas maupun itik muda (jantan dan betina) meskipun jumlahnya tidak signifikan. Penjualan telur itik dilakukan ke perorangan, pedagang kecil, padagang besar baik secara langsung maupun melalui perantara.

Tabel 9. Analisis usaha ternak itik petelur (telur konsumsi) per periode di Kab. Indramayu (2021)

Uraian	Intensif	%	Semi Intensif	%	Ekstensif	%
Skala usaha	406		288		351	
Lama pemeliharaan	7		10		10	
Penerimaan:						
8. Penjualan itik afkir	305		117		209	
Harga itik afkir (RP)	50.000		45.000		53.857	
Hasil itik afkir	15.250.000		5.265.000		11.256.143	
2. Penjualan telur konsumsi	41.495		51.233		29.077	
Harga telur konsumsi	1.975		1.850		1.618	
Hasil penjualan telur	81.951.727		94.781.050		47.046.586	
3. Penjualan DOD jantan	707.000		265.000		-	
4. Penjualan DOD betina	201.250		397.500		-	
5. Penjualan itik jantan muda	2.000.000		-		-	
6. Penjualan itik betina muda	1.477.273		-		-	
7. Penjualan telur tetas	630.000		-		50.625	

Uraian	Intensif	%	Semi Intensif	%	Ekstensif	%
Total Penerimaan	102.217.250		100.708.550		58.353.354	
Pengeluaran:						
1. Bibit itik	504		750		400	
Harga bibit	34.618		37.333		40.844	
Jumlah bibit (Rp)	17.447.472	22,4	27.999.750	32,5	16.337.600	40,7
2. Pakan	56.280.000	72,3	53.600.000	62,2	5.120.000	12,7
3. Kandang	2.000.000	2,6	1.000.000	1,2	50.000	0,1
4. Tenaga kerja	1.550.000	2,0	1.687.500	2,0	18.293.000	45,5
5. Alat habis pakai, obat-obatan, dll	508.000	0,7	1.894.000	2,2	325.000	0,8
Total Pengeluaran	77.820.594		86.219.333		40.166.844	
Pendapatan per periode	24.396.656		14.489.217		18.186.510	
Pendapatan per bulan	2.033.055		1.207.435		1.515.542	
R/C	1,31		1,17		1,45	

Sumber: Data primer (diolah)

C. Usaha ternak Itik Penghasil Telur Tetas

Usaha ternak itik untuk menghasilkan telur tetas diusahakan oleh sebanyak 11 responden (11,8%). Rerata pengalaman beternak itik telur tetas selama kurang lebih 14 tahun, dengan rerata skala pemeliharaan 260 ekor per periode dimana skala terendah sebanyak 20 ekor dan skala terbanyak 800 ekor. Mayoritas itik yang dipelihara adalah itik local Indramayu (54,5%) dan itik lain seperti itik hibrida/super sebanyak 36,4%. Keunggulan itik yang dipelihara mempunyai produksi telur yang tinggi dan tahan terhadap penyakit. Bibit itik diperoleh dengan membeli dari pedagang desa, pedagang luar desa

maupun dari peternak lainnya. Rerata harga bibit DOD umur 2 hari Rp. 7.600/ekor, sementara jika berupa itik siap bertelur umur 141 hari seharga Rp. 83.333/ekor. Rerata telur tetas yang dihasilkan per periode sebanyak 17.336 butir dengan rerata harga Rp. 2.988/butir. Disamping telur tetas, peternak juga menjual telur afkir (telur infertile) yang dijual sebagai telur konsumsi dengan harga Rp. 1.740/butir dan itik afkir dengan harga Rp. 50.000/ekor.

Tabel 10. Karakteristik usaha ternak itik penghasil telur tetas di Kab. Indramayu, 2021

Uraian	Keterangan
1. Jumlah responden yang beternak itik petelur (orang)	11
2. Pengalaman usaha ternak itik (tahun)	14
3. Kepemilikan ternak setahun lalu (ekor):	233
4. Kepemilikan ternak saat ini (ekor)	485
5. Skala pemeliharaan (ekor)	260
6. Bangsa itik yang dipelihara (%):	
Rambon	9,1
Jawa	- 54,5

Uraian	Keterangan
Lokal/indramayu	36,4
Lainnya (entog, itik super, peking dll)	
7. Keunggulan bangsa itik yang dipelihara	Produksi tinggi, tahan penyakit
8. Cara memperoleh bibit	Membeli
9. Rerata harga bibit itik (Rp/ekor):	
DOD	7.600
Pullet/dara siap bertelur	83.333
10. Umur bibit yang dibeli (hari):	
DOD	2
Pullet/dara siap bertelur	141
Sistem pemeliharaan (%):	
Intensif	27,3
Semi intensif	27,3
Ekstensif	45,4
12. Ukuran kandang (m^2)	44
13. Jarak kandang dari rumah (m)	100
14. Lama pemeliharaan (bulan)	14
15. Jumlah produksi yang dijual setahun terakhir:	
Itik afkir (ekor)	200
Telur konsumsi (butir)	268
Telur tetas (butir)	17.336
16. Harga itik afkir (Rp/ekor)	50.000
17. Harga telur konsumsi (Rp/butir)	1.740
18. Harga telur tetas (Rp/butir)	2.988
19. Mortalitas (%)	17
20. Umur pertama kali bertelur (bulan)	6
21. Lama produksi telur (bulan)	
Periode I	3
Periode II	2
Periode III	2
22. Lama moulting/rontok bulu (hari)	45
23. Umur afkir (bulan)	25

Sumber: Data primer (diolah)

Itik bertelur pertama kali sekitar umur 6 bulan, dengan lama produksi periode I selama 3 bulan, periode II dan III masing-masing selama 2 bulan. Lama *moulting* (rontok bulu) rata-rata selama 45 hari dan itik diafkir setelah umur 25 bulan.

Dalam pemeliharaan itik, terdapat perbedaan antara peternak untuk menghasilkan telur konsumsi dengan telur tetas. Perbedaan tersebut utamanya terletak pada (1) rasio itik jantan pada penghasil telur tetas lebih banyak , yaitu 6-8 ekor pejantan per 100 ekor betina, sementara pada pemeliharaan untuk produksi telur konsumsi rasio itik jantan maksimal 2 ekor/100 betina; (2) kandang pada penghasil telur tetas harus atap lebih tertutup untuk menghindari terkena air hujan yang dapat menurunkan produksi telur, sementara pada penghasil telur konsumsi atap kendang cukup setengah; (3) pakan harus selalu tersedia; (4)

harus tersedia tempat bertelur yang dipersiapkan tiap malam dan selalu terjaga kebersihannya karena telur tetas harus bersih terhindar dari kotoran agar daya tetasnya tinggi; (5) harga telur tetas lebih mahal dibandingkan dengan telur konsumsi (sekitar Rp. 1.200 – Rp. 1.300 /butir perbedaannya). Mayoritas pemeliharaan itik penghasil telur tetas masih dilakukan secara ekstensif karena ada anggapan dan pengalaman jika itik yang dipelihara secara intensif, telur tetas yang dihasilkan mempunyai daya tetas yang rendah.

Hasil analisis usaha itik penghasil telur tetas oleh responden di Kab. Indramayu disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Analisis usaha ternak itik penghasil telur tetas per periode di Kab. Indramayu, 2021

Uraian	Intensif (%)	Semi Intensif (%)	Ekstensif (%)
Skala usaha	58		
Lama pemeliharaan	20		
Penerimaan:			
1. Penjualan itik afkir			
Harga itik afkir (Rp/ekor)			
Hasil penjualan itik afkir (Rp)			
2. Penjualan telur konsumsi	80		
Harga telur konsumsi	1.800		
Hasil penjualan telur	144.000		
3. Penjualan telur tetas	18.060		
Harga telur tetas	2.967		
Hasil penjualan telur tetas	53.578.000		
4. Penjualan DOD jantan			
5. Penjualan DOD betina			
6. Penjualan itik jantan muda			
7. Penjualan itik betina muda			
8. Penjualan telur tetas			
Total Penerimaan			
Pengeluaran:			
1. Bibit itik			
Harga bibit			
Jumlah bibit (Rp)			
2. Pakan			
3. Kandang			
4. Tenaga kerja			
5. Alat habis pakai, obat- obatan, dll			
Total Pengeluaran			
Pendapatan per periode			
Pendapatan per bulan			
R/C			

Sumber: Data primer (diolah)

Pengembangan peternakan itik di Indonesia, menghadapi beberapa kendala antara lain pengembangan sistem produksi belum tertata dengan baik; keterbatasan bibit itik unggul yang pada akhirnya akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas daging dan telur yang dihasilkan; keterbatasan pakan; mayoritas diusahakan oleh peternak rakyat secara ekstensif maupun semi intensif dengan skala usaha yang belum ekonomis. Selain itu, hal paling menunjang pengembangan itik, yaitu sistem tataniaga, juga belum terbentuk dengan baik. Beberapa hambatan dalam proses bisnis dan tataniaga itik perlu mendapat perhatian dan pembenahan di tingkat lapang. Oleh karena itu, dilakukan kegiatan penelitian yang bertujuan untuk membuat rancangan model kelembagaan dan bisnis usaha itik serta menilai peluang dan kelayakan ekonomi usaha pabrik pakan ternak berbasis produk samping tanaman/perikanan mendukung pengembangan itik, Kab. Indramayu, Jawa Barat.

Dalam upaya untuk memperoleh gambaran terkait model bisnis itik yang ada saat ini, maka dilakukan survei rantai pasok input maupun output pendukung usaha itik di Kabupaten Indramayu. Metode mewawancara dilakukan terhadap beberapa pelaku usaha kunci dalam rantai bisnis itik yang ada selama ini di Kab. Indramayu. Beberapa responden yang diwawancarai meliputi pelaku usaha di tingkat hulu yang terdiri atas peternak penyedia bibit (telur tetas, DOD, maupun itik siap telur) dan penyedia pakan (nasi aking, dedak, menir dan ikan rucah); pelaku di tingkat budi daya yaitu peternak itik penghasil telur konsumsi, dan itik pedaging; serta pelaku di tingkat hilir yang meliputi pedagang telur konsumsi, pengolah dan pedagang telur asin dan usaha rumah potong itik. Survei dilaksanakan dalam dua tahap yaitu tanggal 26-29 September 2021 dan 19-23 Oktober 2021. Tim peneliti terdiri dari Dr. Ratna Ayu Saptati dan Dr. I Gusti Ayu Putu Mahendri, didampingi oleh staf dari Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu. Lokasi survei meliputi beberapa kecamatan yaitu Sindang, Sliyeg, Balongan, Cantigi, Arahan, Widasari, dan Jatibarang.

Berdasarkan hasil kunjungan lapang, beberapa hal yang dapat dirangkum adalah sebagai berikut:

1. Koordinasi dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu dilakukan sebelum pelaksanaan kunjungan lapang. Dalam pertemuan tersebut Tim peneliti diterima oleh Kabid Produksi dan Perbibitan Ternak (Bpk. Anang Rusmana) dan staf. Koordinasi dilakukan untuk mengetahui lokasi dari calon-calon responden yang akan dijadikan target.
2. Gambaran secara umum kondisi rantai pasok input dan output itik di Kabupaten Indramayu sebagai berikut:

a. Peternak penghasil telur konsumsi.

Peternak penghasil telur konsumsi biasanya memperoleh bibit itik siap bertelur dengan kisaran umur 5-6 bulan dari pedagang/peternak itik bibit. Itik mayoritas dipelihara secara ekstensif dan semi intensif. Pemeliharaan secara ekstensif utamanya saat bersakhirnya

musim panen padi dengan cara diangon di persawahan -persawahan dan berpindah lokasi hingga ke luar Kabupaten Indramayu seperti Subang, Karawang dan Cirebon. Skala pemeliharaan antara 200-500 ekor per peternak. Telur yang dihasilkan oleh peternak ke pedagang pengumpul (bakul).

b. Peternak penghasil telur tetas.

Peternak penghasil telur tetas menggunakan sistem pemeliharaan semi-intensif dan intensif. Peternak bebek telur konsumsi dan penetasan mempunyai manajemen budi daya yang berbeda. Untuk menghasilkan telur tetas, komposisi ternak jantan dan betina harus pas (6-8 ekor pejantan per 100 betina), kandang harus lebih tertutup, pakan harus terus tersedia, telur tetas harus bersih sehingga setiap malam peternak harus membersihkan tempat bertelur. Dari manajemen yang lebih rumit tersebut, maka harga telur tetas yang dihasilkan lebih mahal Rp. 200 per butir dibandingkan harga telur konsumsi.

. Pedagang telur konsumsi

Ada dua tingkatan pedagang telur yaitu (i) Bakul *Engklek* dengan kemampuan daya tamping sebanyak 3.000-5.000 butir telur per pupulan (3 hari pengumpulan telur) dengan modal terbatas dan penguasaan pasar lokal (Indramayu); dan (ii) Bakul *Gede* dengan kapasitas lebih dari 5.000 butir per hari (15.000 butir per 3 hari) dengan penguasaan pasar hingga luar daerah. Selain itu terdapat istilah Bakul Netralan dan Bon-bonan. Bakul Netralan tidak melayani hutang piutang kepada peternak dan memberikan harga pembelian yang lebih bagus dibandingkan harga pembelian oleh oleh pedagang bon- bonan yang memberikan pinjaman kepeda peternak. Selisih harga telur antara kedua pedagang ini sebesar Rp. 100-200/butir.

Pemasaran telur itik oleh bakul utamanya ke pengrajin/pengolah telur asin di Kab/Kota. Indramayu, Cirebon, Tasikmalaya, Bandung, Jakarta dan Bogor (80%). Bakul juga menjual 18% telur itiknya ke pedagang jamu tradisional, pedagang martabak, pabrik krupuk udang, pedagang pengecer di pasar atau warung serta 2% nya ke konsumen langsung.

Di Desa Tawangsari ada seorang koordinator pengumpul telur. Ada 2 klaster pedagang telur itik yaitu di Desa Tawangsari (Kec. Arahan), dan Desa Panyingkiran Lor (Kec. Cantigi). Terdapat Kerjasama bakul antar daerah misalnya antara bakul di Indramayu dengan Subang, dimana saat satu daerah kelebihan *supply*, maka akan dijual ke pedagang luar daerah. Sebelum pandemic Covid 19, dalam setahun bisa terjadi 3 -4 kali transaksi ke luar daerah.

Di daerah Indramayu beberapa pedagang besar bahkan telah melakukan kemitraan dengan peternak itik, salah satunya adalah Kemitraan El Mughni yang diprakarsai oleh Abdul Mugni.

Kemitraan El Mughni

Kemitraan telah berjalan selama 5 tahun (mulai tahun 2017) Kemitraan berupa inti-plasma, dimana pedagang sebagai inti menyediakan semua sarana produksi ternak dan

bahkan kebutuhan lain seperti kebutuhan biaya pendidikan, dll. Peternak sebagai plasma menyetorkan hasil produksi telurnya kepada inti dengan harga sesuai dengan harga yang berlaku pada saat itu. Jika hutang peternak lebih sedikit dibandingkan dengan hasil penjualan telur, maka kelebihan pendapatannya dibayarkan secara tunai pada akhir bulan. Akan tetapi jika hutang peternak lebih besar dibandingkan pendapatannya, maka sisa hutang peternak dibebankan pada bulan berikutnya.

Kesepakan kerjasama kemitraan masih dilakukan secara lisan, belum tertuang dalam perjanjian tertulis. Kontrak lisan tersebut meliputi (i) Waktu pengiriman, (ii) Kapasitas pengiriman, disesuaikan musim; (iii) Harga, akan ada updating harga jika ada perubahan dan (iv) Kualitas telur, utamanya warna kuning telur yang diinginkan. Itik dengan pemeliharaan sistem intensif mempunyai permasalahan dimana telur yang dihasilkan warna kuning telurnya pucat sehingga kurang disukai oleh konsumen. Hal ini sudah ditindaklanjuti oleh Disnakkeswan dengan melakukan studi banding ke Blitar, Jawa Timur sehingga diperoleh informasi penggunaan pakan konsentrat khusus yang diproduksi oleh PT. Comfeed.

Pelanggan pembeli telur itik dibedakan menjadi pelanggan rutinan dimana penbelian telur dilakukan sebanyak 1-2 kali per minggu dan pelanggan musiman jika *supply* telur sedikit. Jumlah pembeli telur (pengrajin telur asin): 5 orang pengrajin 5 (Cirebon 2 orang, Bandung 1 orang, Tasikmalaya 1 orang, Bogor 1 orang. Harga jual telur konsumsi saat ini di tingkat pengrajin telur asin berkisar Rp 1.800-1.900 per butir; sementara di tingkat konsumen Rp 2.00-2.500 per butir, pedagang martabak Rp 2.000 per butir (kondisi telur bersih) dan pabrik kerupuk udang Rp. 1.900/butir. Harga beli di tingkat peternak sebesar Rp. 1.700 dan di bakul Rp. 1.750. Harga telur asin berkisar Rp. 2.500-3.500 per butir. Perputaran modal per bulan sebanyak 150 ribu butir telur bebek dengan harga Rp.1800 rupiah/butir. Suplai telur ke pabrik kerupuk rata-rata 6000 butir per 10 hari.

Kendala yang dihadapi pada awal kemitraan yaitu: (i) kesulitan mencari peternak yang mau bermitra, (ii) kesulitan mencari pasar, hampir seluruh pedagang martabak ditawarin dan menolak. Rekomendasi antar konsumen, dan (ii) pada awal wabah Corona permintaan telur mengalami penurunan cukup tajam sehingga harga telur itik menjadi hanya Rp 1.200 perbutir dan kapasitas penjualan hanya mampu 30%. Kondisi ini diperparah dengan masuknya telur itik dari Jawa Timur dengan harga Rp. 900 per butir yang mengakibatkan banyak bakul dan peternak berhenti berusaha.

Jumlah karyawan El Mughni berjumlah 2 orang dengan system upah harian sebesar Rp. 70.000 dan 75.000/orang per hari. Tugas karyawan melakukan pensortiran telur, bongkar muat, pencucian telur, menjaga dan melayani kios.

d. Pedagang itik siap bertelur (itik pullet)

Itik pullet sebagian besar dipasarkan ke Jawa Timur dan sisanya untuk memenuhi kebutuhan bibit itik di Indramayu dan sebagian telur itik dari Jatim yang dihasilkan dipasarkan

kembali ke Indramayu. Jenis bibit itik yang dihasilkan adalah itik lokal Rambon umur 5-5,5 bulan.

4.3. Focus Group Discussion Model Kelembagaan dan Proses Bisnis Itik

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan menyelenggarakan *Focus Group Discussion* bertema "Model Kelembagaan dan Proses Bisnis Usaha Itik" di Aula Kantor Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu pada 11-12 Desember 2021. FGD ini merupakan bagian dari kegiatan Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RPIK) Studi Model Kelembagaan dan Bisnis Usaha Itik di Kabupaten Indramayu. FGD ini bertujuan untuk memperoleh masukan sebagai bahan penyusunan model kelembagaan dan model bisnis usaha itik di Kabupaten Indramayu.

FGD dihadiri oleh sekitar 50 peserta yang berasal dari Dinas Peternakan dan Keswan Kab. Indramayu, Koordinator penyuluh (BPP Pertanian), KTNA Kab. Indramayu, dan perwakilan kelompok ternak itik dari Kecamatan Sliyeg, Jatibarang, Sindang, Arahan serta Cantigi, Tim Peneliti dari Puslitbangnak, dan pengusaha/pedagang besar untuk telur dan pakan.

Kepala Bidang Perbibitan dan Produksi, Disnakkeswan Kab. Indramayu, Anang Rustaman, S.P., dalam sambutan pembukaannya mengatakan bahwa Pemerintah melalui Kementerian Pertanian sangat intens dalam memberdayakan peternak itik melalui kegiatan Riset dan Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) yang terintegrasi. Ternak itik di Kab. Indramayu mempunyai potensi dari mulai bulu, daging, dan telur yang dapat menghasilkan pendapatan bagi peternak. Diharapkan melalui diskusi yang terfokus terkait budi daya itik akan tercapai tujuan yang dikenhendaki untuk pengembangan itik di Kec. Sliyeg yang menjadi lokus kegiatan RPIK Jawa Barat khususnya dan Indramayu pada umumnya.

Sementara itu, Kepala Puslitbangnak, Dr. drh. Agus Susanto, MSi dalam arahannya menyampaikan bahwa Puslitbangnak mempunyai kegiatan RPIK yang mencakup 5 prov/lokasi dimana Kab. Indramayu menjadi salah satu kabupaten yang beruntung mendapatkan kegiatan RPIK, bersama dengan kab. Sumbawa, Situbodo, Banten, dan Deliserdang. Diharapkan program-program pemerintah dapat berkelanjutan sehingga dapat memberikan banyak berkah pada masyarakat. Pemerintah Kab. indramayu sangat mensupport kegiatan RPIK ini. Itik mempunyai dinamika yang sangat menarik utamanya dalam hal pemasaran. Tititk kritis dalam pemeliharaan unggas ada pada aspek biosekuriti yang harus diperhatikan. Selain itu, kunci keberhasilan pengembangan itik di Kabupaten Indramayu adalah adanya semangat kerjasama dan gotong royong.

FGD berlangsung selama 2 (dua) hari, menggunakan metode analisis SWOT untuk mendiskusikan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki oleh peternak/kelompok ternak serta

peluang dan tantangan yang ada dalam pengembangan kelembagaan serta unit bisnis itik. Sebelum berdiskusi dan melakukan brainstorming, diberikan paparan singkat terkait denga napa itu kelembagaan, bagaimana upaya penguatannya, serta unit bisnis yang dapat dikembangkan oleh Dr. I Gusti Ayu Putu Mahendri (Puslitbangnak), serta narasumber lain dari Disnakkeswan dan pengusaha itik.

Kelembagaan Peternak Itik

Kelembagaan peternak merupakan suatu wadah organisasi bagi peternak untuk melakukan aktivitas usaha agribisnis peternakan, mulai dari hulu sampai hilir, hingga membangun koordinasi dengan stakeholder terkait.

Kelembagaan petani/peternak mempunyai peranan yang sangat penting dan strategis utamanya dalam meningkatkan status daya tawar peternak dengan berbagai pihak. Peranan utama yang dapat dilakukan antara lain: (i) penyediaan dan penyaluran sarana produksi ternak, (ii) usaha penyediaan bibit (usaha perbibitan); (iii) usaha pengolahan primer; dan (iv) pemasaran.

Kondisi kelembagaan petani/peternak saat ini baru sebatas pada pembentukan kelompok ternak (poknak) dan gabungan kelompok ternak (Gapoknak) dan belum banyak yang membentuk kelembagaan ekonomi seperti koperasi/korporasi maupun badan ekonomi lainnya (Perseroan terbatas, Perseroda, dll), serta fokus masih berpaku pada produksi dan belum mengarah pada pasca produksi (pengolahan dan pemasaran hasil).

Kelembagaan petani/peternak pada masa depan diharapkan berciri mempunyai usaha tani berskala ekonomi, berorientasi pasar dan berbasis kawasan korporasi, sehingga kelembagaan petani tidak hanya sebatas perkumpulan petani tetapi dapat menjadi kelembagaan ekonomi petani. Kelembagaan ekonomi petani merupakan Lembaga yang melaksanakan kegiatan usaha tani yang dibentuk oleh dari dan untuk petani guna meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha tani. Peranan inovasi sangat penting dalam upaya transformasi kelembagaan ini.

Kendala yang dihadapi dalam melakukan transformasi kelembagaan petani/peternak menjadi kelembagaan ekonomi petani/peternak antara lain: kompetensi SDM dan infrastruktur, adopsi teknologi yang rendah, terbatasnya akses pembiayaan, kualitas pengelolaan usaha tani masih rendah, produksi belum memenuhi skala ekonomi dan pengetahuan manajemen bisnis belum professional. Guna mengatasi hal ini diperlukan upaya penguatan kelembagaan.

Strategi penguatan kelembagaan petani (kelompok tani/ternak, Gapoktan/nak) perlu adanya pendampingan yang intensif dan melibatkan sektor usaha swasta serta BUMN dan BUMD dengan mengintegrasikan bisnisnya dalam korporasi petani, sekaligus menjalankan fungsi pemberdayaan untuk kemandirian dan keberlanjutan korporasi petani. Penyempurnaan

berbagai dokumen terkait dengan pengembangan korporasi petani (grand design, pedoman umum dan petunjuk pelaksanaan) juga penting untuk dilakukan.

1. Keragaan kelompok peternak itik di Kab. Indramayu disajikan pada Tabel berikut.

Parameter	Penjelasan (rata-rata, maks, min, persentase)
Umur	
Pendidikan	
Lama Keanggotaan	
Keaktifan	
Sex/gender	

Kesimpulan

1. Secara umum, usaha ternak itik yang telah dilakukan oleh peternak di Kabupaten Indramayu, baik itu sebagai penghasil telur konsumsi, itik pedaging, telur tetas, DOD, pullet menguntungkan secara ekonomi dan layak untuk dilakukan dengan nilai R/C di atas 1.
2. Sistem pemeliharaan itik di Kab. Indramayu mayoritas dilakukan dengan sistem ekstensif dan semi intensif, dengan digembalakan pada lahan persawahan setelah musim panen sehingga peternak tidak mengeluarkan biaya pakan yang tinggi. Penggembalaan ternak mengikuti pola panen padi yang ada di Kab. Indramayu dan kabupaten sekitarnya seperti Karawang, Subang dll.
3. Meskipun demikian, beberapa petani telah mencoba memelihara itik secara intensif dengan dikandangkan utamanya untuk itik pedaging.
4. Beberapa unit usaha itik yang telah ada di Kab. Indramayu, yaitu sector hulu terdiri dari usaha budi daya itik untuk menghasilkan telur tetas, telur konsumsi, itik pedaging, DOD, dan pullet. Selain di usaha budi daya ternak, juga ada pedagang pakan (dedak, nasi aking dan ikan rucah). Sedangkan di sektor hilir terdiri dari perajin telur asin. Terdapat juga usaha pemotongan ungags.

5. Kendala yang dihadapi dalam melakukan transformasi kelembagaan petani/peternak menjadi kelembagaan ekonomi petani/peternak antara lain: kompetensi SDM dan infrastruktur, adopsi teknologi yang rendah, terbatasnya akses pembiayaan, kualitas pengelolaan usaha tani masih rendah, produksi belum memenuhi skala ekonomi dan pengetahuan manajemen bisnis belum professional.

Daftar Pustaka

Anwar. 2006. Pendidikan Kecakapan Hidup. Bandung (Indonesia): Alfabeta.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Kabupaten Indramayu Dalam Angka 2021. Badan Pusat Statistik Kabupaten Indramayu.

Eisenmann, Thomas R. 2002. Internet business models, text and cases. New York (US): McGraw-Hill Irwin.

Juarini E, Wibowo B, Sumanto. 2008. Profil Usaha Itik Potong Di Pantura Jawa Barat dan Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2008. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 742-750.

Kusmayadi. 2012. Kebijakan Daerah Dalam Mendukungpengembangan Unggas Lokal Di Jawa Barat. Prosiding Workshop Nasional Unggas Lokal 2012. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. hlm. 38-42.

Pakpahan A. 1989. Perspektif Ekonomi Institusi Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam. Ekonomi Dan Keuangan Indonesia: Volume: 37, Nomor: 4. hlm. 445 -464.

Rachmat M. 2012. Pembangunan Jangka Menengah Jawa Barat dan Prospek Pengembangan Pertanian Lahan Kering. Buku Prospek Pertanian Lahan Kering Dalam Mendukung Ketahanan Pangan 2012. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.

Setiawan I, Sujana E, Anang A, Indrijanil H. 2015. Karakteristik Telur Tetas RCp (Rambon × Cihateup) Yang Dipelihara Pada Kondisi Minim Air. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 7, 11 November 2015. Sumedang (Indonesia): Universitas Padjadjaran. hlm. 135-138.

Turban E, King D, Lee J, Warkentin M, Chung M. 2002. Electronic Commerce; a Managerial Perspective, International Edition. New Jersey (US): Pearson Education, Inc.

Kajian Transfer Teknologi Mendukung Keberlanjutan Riset Pengembagan Inovatif Kolaboratif (RPIK) di Kawasan Itik - Indramayu

Bachtar Bakrie, Fery Fahrudin Munier, Rahmawati, Wasito, Eni Siti Rohaeni, Nandang Sunandar, Sigid Handoko, Enti Sirnawati, Lintje Hutahaean, Iman Priyadi, Guna Wijaya

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
e-mail: bachtar@pertanian.go.id

Ringkasan

Program RPIK itik ini adalah kegiatan Litbangjirap Balitbangtan tematik yang bersifat top down atau mandatory, dan secara substantif sangat penting dan strategis yang dilaksanakan secara terpadu oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau melibatkan pihak eksternal. Teknologi transfer memegang peranan yang penting dalam rangkaian proses penciptaan dan diseminasi tenologi Balitbangtan. Transfer teknologi juga berkaitan dengan metode yang digunakan dalam menyebarluaskan informasi teknologi dan aspek lainnya. Untuk menjamin keberlanjutan pengembangan sistem budidaya peternakan jangka panjang, penerapa konsep pembangunan berkelanjutan perlu dilakukan. Kajian ini bertujuan untuk: a) Melaksanakan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP "Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur", serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK) Kemandirian Pakan Berbasis Sumberdaya Lokal, b) Menyusun Rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi; c) Menyusun rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif. Hasil analisa menunjukkan bahwa eekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif perlu memperhatikan 20 atribut yang berpengaruh secara signifikan/sensitive terhadap keberlanjutan usaha ternak itik yaitu jenis pakan yang digunakan, jarak usaha ternak dengan pemukiman, adanya akses pasar input output, adanya tempat menjual itik dan produknya, kelayakan usaha, jangkauan pemasaran, pembagian keuntungan, komunikasi dengan peternak/poktan lain, pola budidaya, teknologi pengolahan limbah, teknologi pengolahan produk, pengetahuan tentang kesehatan ternak, teknologi pakan, pemilihan bibit, kelembagaan input output saprodi, keaktifan kelembagaan petani, intensitas penyuluhan, sumber informasi teknologi, pelatihan dan usia kerja.

Kata Kunci: Teknologi itik, Transfer teknologi, Rekomendasi

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Program Riset Pengembangan Inovatif Kolobaratif (RPIK) Balitbangtan, merupakan Program atau Kegiatan Litbangjirap Pertanian Prioritas yang ditetapkan berdasarkan kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian dan dilaksanakan secara kolaboratif oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau dengan melibatkan stakeholder. Program RPIK itik ini adalah kegiatan Litbangjirap Balitbangtan *tematik* yang bersifat *top down* atau *mandatory*, dan secara substantif sangat penting dan strategis yang dilaksanakan secara terpadu oleh UK/UPT Balitbangtan dan atau melibatkan pihak eksternal. Program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan ini mempunyai arah, sasaran dan prioritas program yang ditetapkan oleh kebijakan Kepala Badan Litbang Pertanian melalui suatu mekanisme tertentu di tingkat Badan Litbang Pertanian. RPIK dirancang dan dilaksanakan secara terpadu oleh beberapa UK/UPT dengan suatu tim peneliti dari berbagai latar belakang kepakaran/ilmu. Salah satu kegiatan RPIK bidang peternakan yaitu Kemandirian Pakan berbasis sumber daya lokal. Teknologi pakan khususnya pemanfaatan sumber pakan lokal, diperlukan untuk mengatasi kebutuhan

bahan pakan yang terus meningkat. Berbagai sumber bahan pakan nonkonvensional yang tersedia di alam perlu diteliti agar dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pakan ternak (Bahri dan Tesnamurti 2012).

Sasaran Program atau kegiatan litbangjirap Balitbangtan ini merupakan suatu prioritas dan strategis yang ditujukan untuk menghasilkan output berupa varietas Unggul baru (VUB), teknologi atau paket teknologi inovatif untuk menyelesaikan permasalahan pembangunan dan atau IPTEK pertanian tertentu, disusun dan dirumuskan secara terpadu pada tingkat Balitbangtan. Sedangkan pendekatan dari Program atau kegiatan Litbangjirap Balitbangtan adalah berupa kegiatan kolaboratif dan terpadu yang melibatkan berbagai UK/UPT terutama di lingkup Balitbangtan dan atau pihak esternal, bernuansa multi displin/kepakaran dan multi mitra.

Berdasarkan Permentan 43/Permentan/OT.010/8/2015 tanggal 21 Agustus 2015, sebagai unit pelaksana teknis di bidang penelitian dan pengembangan pertanian, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Balitbangtan, Kementerian Pertanian, BBP2TP atau BB Pengkajian mempunyai tugas melaksanakan pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian. Dalam kerangka melaksanakan tugas tersebut, BB Pengkajian menyelenggarakan fungsi: (1) Pelaksanaan kerjasama dan pendayagunaan hasil pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian; (2) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan norma dan standar metodologi pengkajian dan pengembangan teknologi pertanian; (3) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan paket teknologi unggulan; (4) Pelaksanaan pengkajian dan pengembangan model teknologi pertanian regional dan nasional; (5) Pengelolaan tata usaha dan rumah tangga Balai Besar.

Selain melaksanakan tugas dan fungsi pokok, BB Pengkajian juga diberi mandate untuk membina dan mengkoordinasikan pelaksanaan pengkajian, pengembangan, dan perakitan teknologi spesifik lokasi di 33 Balai PengkajianTeknologi Pertanian (BPTP), yang berada di setiap provinsi di Indonesia, kecuali Provinsi Kalimantan Utara. Kaitannya dengan tugas dan fungsi tersebut, BB Pengkajian pada TA 2021 masuk dalam sub kegiatan RIPK Peternakan dan mengkoordinasikan 4 kegiatan BPTP: Kemandirian Pakan, di bawah koordinasi Puslitbang Peternakan.

Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) merupakan strategi penelitian pengembangan dan penerapan inovasi teknologi secara hulu - hilir. “Kenapa kolaboratif karena banyak melibatkan para pelaku terutama peneliti dari lingkup Balitabngtan dan kerjasama dari instansi eksternal khususnya pemerintahan daerah (Pemda). RPIK dengan memanfaatkan pengelolaan menggunakan peralatan pertanian modern. Inovasi teknologi yang diterapkan petani secara bertahap dari hulu ke hilir dan ada keberlanjutan. Oleh sebab itu keberlangsungan teknologi perlu terus dikawal sampai berhasil dan teknologi benar-benar diadopsi oleh petani dan bisa memberikan kontribusi yang besar.

Dalam RPIK Peternakan ini selain BBP2TP dengan Kajian Transfer Teknologi Untuk Keberlanjutan Riset Kolaboratif Inovasi Teknologi Kambing dan Itik, terlibat juga 4 BPTP yaitu a) BPTP Sumatra Utara dengan kajian Kambing - Jagung, b) BPTP Jawa Barat dengan kajian itik, c) BPTP Banten dengan kajian Domba - jagung, dan d) BPTP Jawa Timur dengan kajian Sapi - Sorgum. Selain melaksanakan kegiatannya sendiri, BBP2TP juga mempunyai tugas untuk melakukan koordinasi pelaksanaan kegiatan yang dilakukan oleh 4 BPTP yang terlibat dalam kegiatan ini serta bekerjasama dengan seluruh UK/UPT yang melaksanakan kegiatan RPIK pada 4 Provinsi.

Fokus dari kegiatan RPIK adalah kolaborasi antar stakeholder dalam menghasikan dan mendiseminasikan suatu teknologi inovatif. Dengan demikian, proses transfer teknologi dalam RPIK selayaknya didukung oleh suatu sistem koordinasi dan perencanaan yang baik bagaimana agar stakeholder yang terlibat dalam RPIK tersebut dapat berkontribusi secara maksimal dan transfer teknologi dapat dilakukan dengan tepat sasaran dan tepat kebutuhan sehingga dapat merubah prilaku sasaran dan mendukung pengembangan usaha taninya.

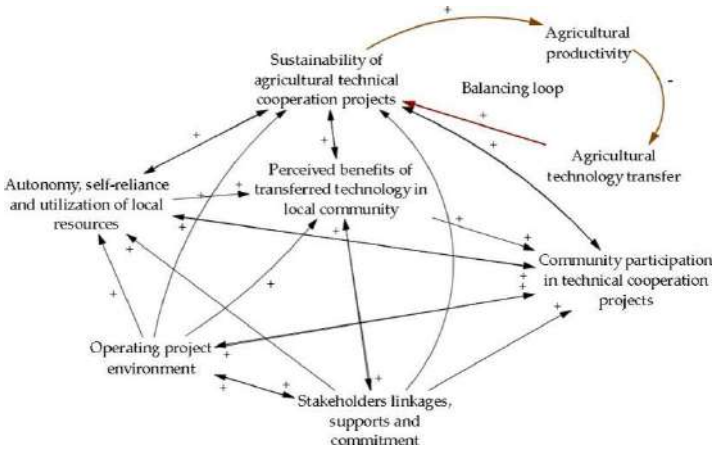
Pelaksanaan kegiatan RPIK dianggap merupakan terobosan dalam rangka untuk mengatasi kurangnya ketersediaan lahan dalam pengembangan ternak, serta merupakan salah satu Program Utama Kementan dalam meningkatkan populasi ternak. Selain itu juga untuk mendukung peningkatan produktivitas dan produksi tanaman dengan perbaikan kesuburan tanah dengan pupuk organik. Sebagai sasaran akhir dari kegiatan ini adalah untuk peningkatan populasi ternak dengan *co-benefit* produksi tanaman dan nilai tambah ekonomi.

1.2. Dasar Pertimbangan

Teknologi transfer memegang peranan yang penting dalam rangkaian proses penciptaan dan diseminasi tenologi Balitbangtan. Transfer teknologi merupakan output dari proses interaksi antar aktor dan organisasi (Kooli-chaabane et al. 2008; Mgendi et al. 2019). Da Silva et al. (2019) menyebutkan interaksi antar aktor sebagai interaksi multi agen yang masing-masing berperan secara aktif. Dalam transfer teknologi terdapat proses interaksi antar stakeholder, proses komunikasi, penerapan teknologi, dan pengaruh lingkungan. Referensi tentang transfer teknologi (Azumah et al 2019; Purnomo et al. 2015) menunjukkan bahwa metode diseminasi yang digunakan, memiliki pengaruh yang penting dalam proses transfer teknologi. Transfer teknologi meliputi transfer pengetahuan dan juga teknologi.

Transfer teknologi juga berkaitan dengan metode yang digunakan dalam menyebarluaskan informasi teknologi dan aspek lainnya. Azumah et Al (2018) menyatakan bahwa Transfer Teknologi terkait dengan metode yang digunakan. *'…Agricultural technology transfer methods refer to the techniques used by an extension system as it functions, for example, demonstration, or a visit by an extension agent to a farmer. There are several*

methods used in extension work. Some of these include individual/household extension method, group method, and mass media method. None of these methods can be singled out as the best one as they all have some advantages and disadvantages'. Penelitian Mgendi et al. (2019) menyebutkan bahwa keunggulan teknologi, pemanfaatan sumber daya lokal dan partisipasi komunitas juga mempengaruhi keberlanjutan transfer teknologi. Keterhubungan antar fungsi dan faktornya sebagaimana diuraikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Causal Loop Diagram Keterhubungan antar Faktor yang mempengaruhi Keberlanjutan Transfer Teknologi (Mgendi et al., 2019)

Untuk menjamin keberlanjutan pengembangan sistem budi daya peternakan jangka panjang, penerapa konsep pembangunan berkelanjutan perlu dilakukan. Dimensi ekologis dalam sistem budi daya peternakan mengandung makna tidak adanya eksploitasi berlebih terhadap sumber daya serta memperhatikan aspek lingkungan. Adapun dimensi ekonomi diukur dari kemampuan sistem budi daya dalam menghasilkan ternak dan produk peternakan secara berkesinambungan sehingga terjadi peningkatan dinamika ekonomi daerah. SEdangkan aspek sosial budaya dalam keberlanjutan budi daya peternakan dilihat dari dukungannya terhadap pemenuhan kebutuhan dasar, partisipasi komunitas. Dimensi infrastruktur adalah seberapa jauh pengembangan dan penggunaan teknologi dapat meningkatkan produktivitas dan nilai tambah usaha (Suyitman et al 2009).

Analisa keberlanjutan juga dilihat dari bagaimana interaksi antar stakeholder yang ada dalam sistem tersebut. *Stakeholder* sering diidentifikasi dengan suatu dasar tertentu, yaitu dari segi kekuatan dan kepentingan relatif aktor terhadap isu atau dari segi posisi penting dan pengaruh yang dimiliki mereka. Pemetaan stakeholder kedalam matriks berdasarkan besarnya kepentingan dan pengaruh. peran stakeholder dinilai tingkat kepentingan dan tingkat pengaruhnya dalam mendukung proses transfer teknologi yang berkelanjutan (Wahyuningrum dan Garini 2016).

1.3. Tujuan

Kajian ini bertujuan untuk:

- Melaksanakan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP "Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur", serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal.
- Menyusun Rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi
- Menyusun rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Keluaran Jangka Pendek (keluaran Tahunan):

- Terlaksananya koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP "Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur", serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK) : Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal.
- Rancang bangun transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi
- Rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif

Keluaran Jangka Panjang (2023):

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Kajian kegiatan RPIK Itik di Indramayu dapat memberikan manfaaat berupa sumber rekomendasi bagi Pemerintah Daerah. Selain itu dapat meningkatkan populasi, produktivitas, nilai tambah, serta pendapatan petani sebagai pelaku usaha. Dampak dari kegiatan RPIK itik berupa meningkatnya kontribusi sektor pertanian khususnya sub sektor peternakan terhadap perkembangan perekonomian wilayah dan menambah PDRB serta memperluas diversifikasi usaha di perdesaan sehingga memperkecil kesenjangan yang ada, baik kesenjangan gender, kesenjangan antar kelompok pendapatan, maupun kesenjangan antar wilayah.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Teori adopsi inovasi dalam Kajian Transfer Teknologi Untuk Keberlanjutan Riset Kolaboratif ini mengacu pada teori Rogers (2003) dalam buku yang berjudul *Diffusion of Innovation.* Adopsi merupakan proses penerimaan suatu yang "baru" yaitu menerima sesuatu yang ditawarkan dan yang diupayakan oleh pihak lain (penyuluh). Adopsi juga merupakan proses penerimaan ide-ide baru yakni ide baru tersebut diterima melalui saluran komunikasi. Adopter adalah individu atau sekelompok individu yang menerima ide-ide tersebut. Proses adopsi inovasi oleh pengguna ditempuh melalui lima tahapan yaitu pengetahuan, persuasi, keputusan, implementasi, dan konfirmasi (Rogers 2003). Menurut Rogers dan Shoemaker (1971), adopsi teknologi pertanian merupakan suatu proses mental atau perubahan perilaku baik yang berupa pengetahuan (*cognitive*), sikap (*affective*), maupun keterampilan (*psychomotor*) pada diri seseorang sejak ia mengenal inovasi sampai memutuskan untuk mengadopsinya setelah menerima inovasi. Menurut Slamet (1992) bahwa proses difusi inovasi tidak berbeda jauh dengan proses adopsi inovasi, namun dalam proses adopsi pembawa inovasinya berasal dari luar sistem sosial masyarakat, sedangkan dalam proses difusi sumber informasi berasal dari dalam sistem sosial masyarakat itu sendiri. Agar adopsi teknologi dapat berlanjut maka diperlukan: a) penyediaan sarana produksi yang tepat waktu; b) bimbingan oleh petugas secara terus menerus sejak persiapan hingga panen; c) adanya jaminan harga yang layak dan stabil; d) kesadaran dan partisipasi petani sendiri; dan e) dukungan pemerintah daerah (Santoso et al 2005).

Penguasaan teknologi menurut Mulyana (2008), bukan mengacu hanya pada efisiensi teknis, tetapi juga kemampuan untuk menyesuaikan teknologi sehingga lebih cocok dengan kondisi lokal, serta kemampuan untuk menciptakan teknologi baru yang lebih baik. Pengambilan keputusan baik untuk pengembangan, penerapan ataupun pengalihan teknologi adalah keterpaduan antara pertimbangan teknis, ekonomi, sosial maupun lingkungan yang melihat seberapa jauh pranata-pranata dalam masyarakat dapat menerima teknologi yang dimaksud. Ada empat faktor yang harus tersedia dalam menunjang keberhasilan penyampaian teknologi kepada petani yakni : (1) teknologi yang telah matang sesuai dengan wilayah pengembangan, (2) dukungan peperintah daerah dalam bentuk pembinaan dan penyuluhan, (3) ketersediaan sarana produksi dan pemasaran yang kondusif, dan (4) partisipasi petani menerima teknologi (Manwan dan Oka 1991).

Sirnawati dan Syahyuti (2018) bahwa konsepsi inovasi transfer teknologi dan sistem inovasi dalam konteks aktivitas di Badan Litbang Pertanian belum dapat diterjemahkan sebagai suatu evolusi yang harus dilakukan secara total. Hal ini mengingat bahwa Badan Litbang Pertanian sebagai lembaga penelitian di bawah Kementerian Pertanian, salah satu

tugas pokok dan fungsinya adalah mengawal program pemerintah dalam hal peningkatan produksi pangan dan komoditas strategis. Peningkatan produksi pangan dan komoditas strategis yang didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai, tentunya masih dalam koridor perspektif transfer teknologi. Dalam koridor menjaga stabilitas produksi, maka konsep transfer teknologi relevan untuk dijalankan dengan segala indikator keberhasilannya, termasuk peran BPTP dan penyuluh sebagai pendamping teknologi.

Strategi diseminasi inovasi pertanian agar berkelanjutan dapat dimulai dengan membina hubungan baik yang harmonis dan kebersamaan antara penyuluh BPTP dengan penyuluh di tingkat desa. Hal ini akan menumbuhkan rasa memiliki inovasi pertanian oleh penyuluh di tingkat desa dan keberlanjutan penerapan inovasi tersebut. Langkah operasional lain yang dapat dilakukan di daerah adalah mensinergikan antara program Pemerintah daerah dengan inovasi pertanian yang diperkenalkan, sehingga terwujud strategi diseminasi berkelanjutan. Partisipasi aktif Pemerintah Daerah (termasuk dinas teknis terkait, baik tingkat provinsi maupun kabupaten) dan masyarakat setempat sangat diperlukan, sehingga tumbuh pula rasa tanggung jawab untuk mengusahakan penerapan inovasi pertanian yang berkelanjutan.

Lakitan (2013) mengemukakan bahwa secara umum ada empat pra-syarat untuk keberhasilan proses difusi teknologi, yakni: (1) Teknologi yang dikembangkan secara teknis relevan dengan kebutuhan pengguna; (2) Selain relevan secara teknis, teknologi yang ditawarkan harus sepadan dengan kapasitas absorpsi (calon) pengguna yang disasar; (3) Teknologi yang ditawarkan mampu bersaing dengan teknologi serupa yang tersedia di pasar; dan (4) Aplikasi teknologi yang ditawarkan akan meningkatkan keuntungan dibandingkan dengan praktek bisnis yang saat ini dilakukan. Secara teoritis terdapat dua pendekatan yang dilakukan dalam proses inovasi teknologi, yakni mengembangkan teknologinya terlebih dahulu baru kemudian mencari mitra penggunanya (dikenal sebagai pendekatan supply-push; atau sebaliknya, memahami terlebih dahulu realita kebutuhan atau persoalan nyata yang dihadapi pengguna, baru kemudian mengembangkan teknologi yang berkesesuaian (dikenal sebagai pendekatan demand-driven atau demand-pull).

Proses adopsi melalui tahapan-tahapan sebelum masyarakat mau menerima/ menerapkan, meskipun selang waktu antara tahapan yang satu dengan yang lainnya tidak selalu sama. Dalam setiap tahapan adopsi, terdapat faktor pribadi dan lingkungan yang berpengaruh.

Pertanian berkelanjutan yaitu usaha pertanian yang mensyaratkan: (a) pemanfaatan sumber daya pertanian seimbang dan sesuai dengan peruntukannya melalui konservasi, pendauran biologis dan pembaruan; (b) melestarikan sumber daya pertanian dan mencegah perusakan lingkungan, lahan pertanian, sumber air dan udara; (c) produktivitas, pendapatan, dan insentif ekonomi yang layak; (d) sistem produksi tetap harmonis dan selaras dengan kondisi dan dinamika sosial ekonomi masyarakat (Soepandi, et al., 2012; Pretty 2006). Fauzi

(2004) menjelaskan bahwa pembangunan ekonomi yang berbasis sumber daya alam yang tidak memperhatikan aspek kelestarian lingkungan pada akhirnya berdampak negatif pada lingkungan itu sendiri, karena sumber daya alam dan lingkungan memiliki kapasitas daya dukung yang terbatas. Dalam perspektif keberimbangan, pendekatan pembangunan dituntut untuk memperhatikan keberimbangan dan keadilan antar generasi. Konsep inilah yang kemudian dikenal dengan pembangunan berkelanjutan (Rustiadi et al., 2009).

Pembangunan pertanian berkelanjutan dalam implementasinya ternyata tidak sesederhana yang dibayangkan. Memadukan dua kepentingan mendasar (produktivitas dan kelestarian SDA) bukanlah persoalan yang mudah; karena membutuhkan kerja sama yang lebih luas (vertikal maupun horisontal) antar berbagai pemangku kepentingan, manajemen pengelolaan yang lebih kompleks, serta pengetahuan dan kemampuan pelaku usaha untuk berinovasi. Selain teknologi, keberhasilan dalam mengimplementasikan pendekatan pertanian berkelanjutan sangat ditentukan oleh kondisi budaya dan sosial masyarakat setempat. Untuk itu, tidaklah mungkin merumuskan satu model pembangunan pertanian berkelanjutan yang dapat diterapkan secara luas. Pertanian berkelanjutan secara implisit menyiratkan kebutuhan pengelolaan SDA yang harus disesuaikan dengan kondisi lingkungan setempat (lokal spesifik) (Chambers, 1993; Uphoff, 1998; Pretty, 2006).

Keberlanjutan suatu aktivitas atau kegiatan hendaknya dilihat dari berbagai dimensi atau atribut-atribut yang mempengaruhinya. Penelitian Wahyudi dan Wulandari (2019) tentang teknologi kelembagaan pendukung keberlanjutan lada menyatakan bahwa analisa keberlanjutan merupakan resultan dari bobot dan peringkat terhadap indikator-indikator pada aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Indikator-indikator ini diperoleh dari studi pustaka, pendapat pakar, dan hasil identifikasi lapang. Aspek ekonomi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain nilai produktivitas, nilai tambah, jaringan pemasaran. Sedangkan untuk aspek sosial antara lain keterlibatan komunitas lokal, aksesibilitas sumber daya, dan aksesibilitas sistem pendukung. Indikator pada aspek lingkungan yang digunakan antara lain terkait dengan aspek teknis budi daya lada.

Analisis laverage (daya ungkit) dilakukan untuk mengetahui atribut yang sensitif dan intervensi yang perlu dilakukan. Hasil analisis laverage dinyatakan dalam bentuk persen (%) perubahan root mean square (RMS) dari masing-masing atribut jika dihilangkan dalam ordinasi. Atribut-atribut dengan persentase tertinggi merupakan atribut yang paling sensitif berpengaruh terhadap keberlanjutan (Kavanagh, 2001; Pitcher dan David, 2001). Atau semakin besar perubahan root mean square (RMS), maka semakin sensitif peranan atribut tersebut terhadap peningkatan status keberlanjutan.

Analisis Monte Carlo dilakukan untuk menduga pengaruh galat pada selang kepercayaan 95 persen. Analisis ini merupakan metode simulasi statistik untuk mngetahui pengaruh random error pada proses pendugaan dan diperlukan untuk mempelajari efek

ketidakpastian dari beberapa faktor seperti (1) kesalahan pembuatan skoring dalam setiap atribut; (2) dampak keragaman skoring dari perbedaan penilaian; (3) stabilitas MDS dalam running; dan (4) tinggi nilai SStress dari algoritma ASCAL. Jika perbedaan antara hasil perhitungan MDS dan Monte Carlo kurang dari satu, maka sistem yang dikaji cukup baik atau sesuai dengan kondisi nyata (Kavanagh 2001; Pitcher & David 2001). Nilai S-stress dan koefisien determinasi (R2) berfungsi juga untuk mengetahui perlu tidaknya penambahan atribut, dan sekaligus mencerminkan keakuratan dimensi yang dikaji dengan keadaan yang sebenarnya. Nilai tersebut diperoleh berdasarkan dua titik yang berdekatan terhadap titik asal ordinasi. Sedangkan penentuan jarak dalam MDS didasarkan pada euclidian distance (Fauzi & Anna 2005).

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Menurut Tabor (1993), bahwa transfer teknologi dilaksanakan dengan cara: a. Melakukan *redesign* teknologi untuk mengurangi pencemaran dan komsumsi sumber daya; b. Melakukan inovasi teknologi yang menghasilkan produk baru dengan dampak terhadap lingkungan yang kecil dan pengurangan penggunaan sumber daya melalui *recovery* limbah dan *recycle* dan c. Melakukan proses yang lebih meningkatkan nilai tambah sehingga mengurangi tekanan ekonomi terhadap sumber daya yang sudah *over exploited*.

Menurut Adibroto (2002) bahwa hal di atas lebih memperhatikan faktor teknologi daripada factor lain seperti sosial politik. Selain itu teknologi yang ditransfer belum tentu sesuai dan diperlukan negara-negara berkembang. Aspek struktur sosial dan budaya kurang diperhatikan dalam kegiatan transfer teknologi karena fokus lebih ditekankan pada masalah-masalah paten, biaya dan akses terhadap informasi. Oleh karena itu suatu teknologi yang akan ditransferkan seharusnya merupakan permasalahan yang dihadapi oleh suatu komunitas, sehingga dihasilkan solusi yang mengatasi permasalahan.

Kilmanun dan Serom (2018) menyimpulkan bahwa media komunikasi sangat berperan dalam percepatan transfer teknologi. Bentuk media komunikasi hendaknya yang sesuaikan dengan permintaan petani karena berpengaruh dalam adopsi teknologi khususnya inovasi teknologi di Taman Agroinovasi Kalimantan Barat. 3. Bentuk media yang paling diminati petani adalah leaflet (30 persen), media komunikasi berupa kunjungan lapang atau penyuluhan (23,33 persen), dan pelatihan (16,67 persen), siaran TV sebesar 13,33 persen, siaran radio 10 persen, dan brosur 6,67 persen.

Purnomo et al. (2015) dalam kajiannya menyimpulkan bahwa hand phone (HP) dan alat transportasi (motor/sepeda) merupakan sarana komunikasi yang diperlukan untuk mempererat dan mempercepat komunikasi dalam jaringan komunitas. Upaya yang sering dilakukan, agar inovasi teknologi cepat sampai pada anggota jaringan, adalah melakukan

pertemuan tatap muka dan kunjungan, media penyuluhan yang paling disukai anggota jaringan komunitas untuk transfer inovasi teknologi adalah media televise, serta brosur/buku saku dan metode penyuluhan yang dinilai paling efektif adalah sekolah lapang, temu lapang dan demplot.

Kendala yang dihadapi oleh kelompok dalam adopsi teknologi antara lain adalah: (1) kemajemukan budaya menciptakan persepsi yang berbeda terhadap introduksi teknologi baru; (2) etos kerja dan profesionalisme pengurus kelompok yang umumnya masih rendah; (3) kesadaran sebagian anggota yang rendah mempersulit untuk mempertahankan keutuhan kelompok; (4) konflik kepentingan antara beberapa anggota kelompok, sehingga menyulitkan pencapaian tujuan kelompok dalam adopsi teknologi. Untuk memanfaatkan potensi yang ada serta meminimalkan dampak negatif dari kendala yang dihadapai, maka diperlukan berbagai langkah kebijakan strategis antara lain: (1) peningkatan kapasitas petani untuk bekerjasama dalam kelompok melalui berbagai sekolah lapang atau pelatihan kelembagaan petani; (2) menumbuhkembangkan kesamaan persepsi tentang pentingnya kerjasama dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Dengan demikian akan tercipta rasa kebersamaan (kekompakan) yang kuat dari tiap anggota kelompok yang merupakan modal dasar keberhasilan kelompok dalam proses adopsi teknologi (Nuryanti dan Swastika 2011).

Penelitian Toelle dan Harris (2014) menunjukkan hasil yang berbeda. Sebagian besar penyuluh (64%) mengandalkan laptop dan proyektor, menggunakan Power Point untuk presentasi, meskipun berbagai perangkat teknologi dan aplikasi multimedia yang tersedia untuk kegiatan penyuluhan. Pelatihan dengan sumber daya penyuluh yang kompeten harus tersedia untuk memperbarui materi pelatihan bagi masyarakat tani yang semakin melek teknologi dan memenuhi permintaan petani terhadap informasi. Untuk memenuhi permintaan tersebut, penyuluh perlu memperhatikan: (1) Model penggunaan teknologi; (2) Mengembangkan dan menerapkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan; (3) Menetapkan program pengenalan untuk penggunaan teknologi; (4) Memberikan dukungan untuk meningkatkan keberhasilan; (5) Menyediakan teknologi yang dibutuhkan untuk tugas-tugas administratif dan manajerial bagi penyuluh.

Hasil penelitian Rahmawati et al. (2017) menyimpulkan bahwa: (1) karakteristik petani yang berhubungan dengan pemanfaatan media komunikasi adalah: umur, pendidikan, kekosmopolitan, informasi, dan kepemilikan media komunikasi, (2) ketersediaan akses informasi berhubungan dengan teknologi informasi berbasis pertanian yang menggunakan media komunikasi, (3) sumber daya berhubungan dengan jaringan komunikasi dan penggunaan SDMC, (4) tingkat akses media informasi berhubungan dengan penggunaan varietas unggul dan pupuk, (5) petani pada Gapoktan Mertak Jati sebagian besar menggunakan komunikasi interpersonal dalam mencari informasi yang berhubungan dengan teknologi budi daya padi melalui jaringan komunikasi Spektrum Diseminasi Multi Channel

(SDMC). Disarankan agar untuk pengembangan jaringan komunikasi SDMC dan peningkatan penerapan inovasi pertanian, perlu mengoptimalkan pemanfaatan media komunikasi melalui penyediaan informasi dan akses terhadap fasilitas komunikasi, serta perbaikan fasilitas infrastruktur.

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Kegiatan ini merupakan kegiatan koordinatif dan kolaboratif pengkajian yang melingkupi kegiatan BBP2TP dan BPTP dengan Lingkup Puslitbangnak, serta UPT lain Balitbangtan, serta Pemerintah Daerah. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini menggunakan pendekatan koordinatif, kerjasama, persuasif dan edukatif.

a. Pendekatan koordinatif. Pendekatan ini dilakukan terkait peranan BBP2TP dan BPTP yang merupakan lembaga yang akan melakukan kolaboratif dalam pelaksanaan kegiatannya. Pendekatan ini dilakukan melalui pendampingan dan pengawalan secara langsung maupun online. Untuk merangkum data dan informasi yang telah dikumpulkan maka akan dilakukan proses kompilasi secara berkala, Hasil kompilasi data dan informasi tersebut akan dijadikan dasar dalam memberi saran bagi pelaksanaan kegiatan di lapangan.
b. Pendekatan kerjasama dan kolaboratif. Berupaya membina hubungan yang harmonis antar institusi, baik hubungan kedalam (*internal relations*) maupun hubungan keluar (*eksternal relations*) untuk meningkatkan kerjasama. Hal ini dilakukan dengan monitoring kegiatan dalam sosialisasi, dan verifikasi, melalui pelaporan dan supervisi.
c. Pendekatan persuasive dan edukatif yang dapat menciptakan komunikasi dua arah (timbal balik) akan dilakukan dengan memberikan panduan pelaksanaan kegiatan dari BBP2TP dan lingkup Puslitbangnak/UPT Balitbangtan lain kepada BPTP, sehingga BPTP dapat melaksanakan kegiatan secara *on the track*.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Tahapan pelaksanaan kegiatan yaitu:

1. Koordinasi dengan Puslitbangnak dan UPT Balitbangtan lain
2. Koordinasi dengan BPTP
3. Pelaksanaan pengkajian di lapangan
4. Pendampingan dan pengawalan pelaksanaan kajian lapang
5. Survey umpan balik
6. Analisis data
7. Pelaporan

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

Rancangan Pengkajian

Pelaksanaan PRA dilakukan untuk mengidentifikasi potensi, peluang dan masalah sebagai dasar pertimbangan menyusun rumusan rancang bangun model transfer inovasi teknologi dari berbagai sumber teknologi ke pengguna teknologi. Kajian Potensi, Peluang, dan Masalah yang dikemas dalam bentuk kegiatan *Baseline Survey* di dua lokasi ROPP. Kegiatan ini ditujukan untuk memetakan prioritas penyelesaian masalah sesuai kebutuhan peternak dengan mengoptimalkan potensi sumber daya dan peluang yang ada di lapangan. Selanjutnya dilakukan FGD untuk menyusun rancang bangun model proses riset kolaboratif antar penghasil inovasi teknologi dan rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif. Penyusunan Rancang Bangun tentang intervensi inovasi berdasarkan hasil *Baseline Survey*.

Pelaksanaan seluruh kegiatan ini dilaksanakan selama 9 (sembilan) bulan dalam satu tahun anggaran 2021, April sampai dengan Desember 2021. Lokasi yang dipilih berada di dua Provinsi yaitu Provinsi Sumut, kegiatan integrasi kambing-jagung di Kabupaten Deli Serdang serta pendampingan teknologi itik di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat.

Responden kajian adalah:

1. Petani: persepsi terhadap metode diseminasi yang digunakan dan kesesuaian teknologi yang disampaikan
2. Balit: identifikasi teknologi apa yang akan disampaikan pada kegiatan RPIK
3. Data sekunder berupa laporan kegiatan atau laporan diseminasi teknologi apa yang pernah dilakukan
4. PPL: bagaimana pelibatan PPL dalam kegiatan transfer teknologi baik oleh BPTP maupun oleh Balit
5. Swasta lokal: bagaimana perannya dalam transfer teknologi dan bagaimana kontribusi nya dalam aktivitas Transfer Teknologi

Data dan informasi yang dikumpulkan dari proses survey dan FGD tersebut, selanjutnya dipetakan apa *gap* teknologi yang ada di lokasi. Dilakukan juga identifikasi peran-peran stakeholder yang terlibat dalam proses transfer teknologi di dua lokasi kajian. Data dianalisa secara kualitatif deskriptif dan disajikan dalam bentuk matriks tabulasi.

Analisa keberlanjutan akan dilakukan dengan mengidentifikasi atribut atribut yang mempengaruhi proses transfer teknologi di lokasi kajian. Atribut yang dikumpulkan dari hasil identifikasi lapang tersebut selanjutnya dianalisa menggunakan pembobotan dan pemeringkatan, baik dilakukan dengan analisa sederhana (formulasi excel) maupun menggunakan metode *MDS Scalling*.

Tabel 1. Detail aktivitas yang akan dilakukan sebagai berikut (2021):

No	Aktivitas	Tahapan kegiatan	Analisa data
1	Identifikasi stakeholder yang terlibat, teknologi yang diintroduksi, metode diseminasi yang digunakan, stakeholder lain yang terlibat	Desk Study Proposal Kegiatan Diskusi/wawancara dengan UK yang terlibat Diskusi/wawancara dengan stakeholder lainnya	Matriks Tabulasi (Stakehoder analysis)
2	Identifikasi kondisi lapang (potensi, peluang, masalah) kondisi eksisting dan potensi untuk teknologi introduksi	PRA dan Baseline kondisi eksisting FGD dengan calon petani dan key informan di lokasi setempat Desk study data dukung di calon lokasi introduksi Penyusunan Matriks SWOT, visualisasi masalah-penyebab dengan CLD	SWOT Analysis
3	Identifikasi dimensi dan atribut keberlanjutan transfer teknologi	Penyusunan Dimensi dan Atribut Keberlanjutan Transfer Teknologi dalam RPIK (Internal Tim)	Studi Pustaka
4	Analisa keberlanjutan transfer teknologi	Survey dan FGD	Multi- Dimensional Scalling

IV. Hasil Kegiatan

4.1. Koordinasi BBP2TP dengan BPTP

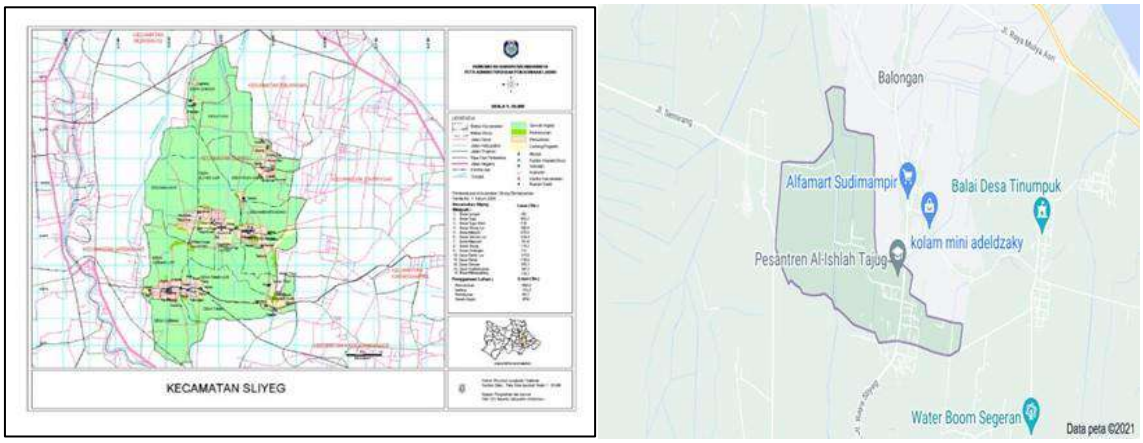
BBP2TP sebagai UPT Balitbangtan memiliki tupoksi untuk melaksanakan koordinasi kegiatan yang ada di BPTP. Oleh karena itu Salah satu tujuan kegiata RPIK adalah pelaksanaan koordinasi kegiatan BPTP pelaksana RPIK Peternakan. Terdapat empat BPTP yang mendapat kegiatan RPIK peternakan yaitu BPTP Sumut, BPTP Jabar, BPTP Banten, dan BPTP Jatim. Hasil pelaksanaan kegiatan koordinasi yang dilakukan dengan BPTP antara lain:

- Koordinasi dengan BPTP Jabar dilakukan dalam rangka sinkronisasi aktivtas yang akan dilakukan oleh BPTP Jabar di Indramayu sehingga tidak tumpang tindih dengan kegiatan yang akan dilakukan oleh BBP2TP di lokasi yang sama. Sehingga disepakati BBP2TP akan fokus pada menganalisa persepsi peserta Bimtek terhadap materi yang disampaikan. Sedangkan BPTP fokus pada kajian pre post bimtek dan penguata kelembagaan petani.
- Koordinasi dengan BPTP Banten terkait dengan penggunaan alat analisa MDS untuk menilai keberlanjutan kegiatan RPIK Peternakan
- Koordinasi dengan BPTP Jatim dilakukan pada saat pelaksanaan Bimtek ke peternak yang akan melakukan integrase sapi-sorgum.

4.2. Profil Lokasi Kajian

Kajian RPIK Itik di Indramayu, difokuskan di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg. Penggalian informasi perlu dilakukan untuk melihat potensi, peluang dan permasalahan yang dihadapi.

Penggalian informasi dilakukan dengan cara RRA yang dihadiri oleh Ketua Kelompok, Ketua Gapoktan, Ketua KTNA Indramayu dan aparat desa.



Gambar 2. Peta Kecamatan Sliyeg, dan Desa Tugu, Kec. Silyeg, Indramayu

Desa Tugu batas-batas wilayahnya yaitu, sebelah utara berbatasan dengan desa Sudimampir, sebelah timur berbatasan dengan Desa Sambimaya, sebelah selatan berbatasan dengan Desa Tugu Kidul, dan sebelah barat berbatasan dengan Desa Longok. Luas wilayah Desa Tugu adalah 720,751 Ha, terbagi atas 39 Rukun Tetangga, 9 Rukun Warga. Dilihat dari orbitasi atau jarak dari pusat pemerintahan desa, jarak Desa Tugu dari pusat pemerintahan Kecamatan 3,5 km, dari pusat pemerintahan kabupaten 17 km, dari pusat pemerintahan Provinsi 180 km, dan dari pusat pemerintanan ibu kota Negara berjarak 315 km (https://www.desatugu.com/p/demografis-desa).

Tabel 2. Pola usaha tani, kalender musim di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu

Variabel	Bulan												Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Curah Hujan (tinggi)	X:100%	X:100%	X:50%	X:30%	X:25%	X:20%					X:30%	X:50x%	
Kalender Musim													
MH	x	x	x	x	x	x					x	x	
MK							x	x	x	x			
Pola usaha tani													
Padi (90%) 2 kali/tahun	x	x	x			x	x	x	x			x	
Sayuran (10%)= cabai, terong, kcg. Pjg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sepanjang tahun dan dilakukan di tanggul
Itik =60 KK, 400 KK	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Sepanjang tahun, pindah lokasi (15KK)

Kambing/Domba : 35 KK	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Sapi : 40 KK	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Kegiatan Usaha tani:													Porsi kerja:
Suami													75 %
Isteri													20 %
Anak													5 %
Kegiatan Produktif Non Usaha tani (ternak):													Untuk isteri (5%) melakukan usaha rumahan
Suami													
Isteri													
Anak													

Sumber: data primer (hasil FGD)

Hasil penggalian informasi data kabupaten ditampilkan pada Tabel 2 diperoleh bahwa musim hujan dalam satu tahun terjadi sebanyak 8 bulan, dan musim kemarau 4 bulan. Hujan terjadi umumnya pada bulan November dan semakin meningkat, puncaknya terjadi pada bulan Januari dan Pebruari. Komoditas utama yang diusahakan dalam usaha tani adalah padi, selanjutnya komoditas pendukung sayuran berupa cabe, terong dan kacang panjang, untuk komoditas ternak yang diusahakan adalah itik, sapi, kambing dan domba. Petani yang melakukan usaha ternak itik sebanyak 60 KK dari jumlah KK di Desa Tugu kurang lebih 4.000 KK, yang mengusahakan kambing atau domba sebanyak 35 KK dengan populasi sekitar 500 ekor, yang memiliki sapi sebanyak 40 KK.

Tabel 3. Keragaan usaha tani di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu

No	Komoditas	Varietas	Skala usaha	Hasil	Harga (Rp)
1	Padi	Ciherang Mekongga	100 bata atau 1.400 m2 (0,35 Ha)	1 ton gkp/100 bata 8,5 Kwtl/100 bata	MH Rp. 4.200/kg MK Rp 5.500/kg
2	Pisang	-	2 th, 3x	8-10 kg/pohon	Rp 2.000-3.000/kg
3	Itik	Rambon (petelur) Peking (penggemukan)	Skala RT/kecil antara 20-50 ekor/KK Skala sedang antara 100-400 ekor/KK (50%) Skala besar > 400 : 1 org		Harga telur antara Rp 1.700-2.000/butir Harga anak itik Rp 7.000/ekor Harga itik dewasa Rp 75.000-80.000/ekor

Sumber: Data Primer (Hasil FGD)

Usaha tani padi dilakukan dua kali/tahun dengan varietas unggul, untuk komoditas sayuran dilakukan hampir sepanjang tahun pada tanggul. Demikian juga untuk usaha ternak dilakukan sepanjang tahun. Keterlibatan tenaga kerja keluarga, utama yang melakukan usaha tani adalah laki-laki (100%) dan wanita yang membantu usaha tani sekitar 25%, anak yang membantu usaha tani hanya 5%. Kegiatan non usaha tani yang dilakukan petani adalah berdagang, tukang, buruh atau lainnya. Para wanita ada yang melakukan usaha non pertanian sekitar 5% beruap dagang atau jadi TKW.

Pada Tabel 3 ditampilkan bahwa skala usaha padi antara 0,14-20 ha/KK dengan rerata 0,35 ha, varietas yang diusahakan yaitu Ciherang dan Mekongga. Hasil yang diperoleh pada MH sebesar 1 ton GKP, sedang pada MK 0,85. Komoditas lain adalah pisang yang tumbuh di galengan sawah atau di lahan kering. Panen pisang sekitar 3 kali/tahun. Hasil panen per tandan antara 8-10 kg dengan harga antara Rp 2.000-3.000/kg. komoditas itik yang diusahakan umumnya adalah Rambon dan Peking. Skala usaha untuk ternak itik dapat dibedakan menjadi tiga kelompok yaitu skala RT antara 20-50 ekor/KK yang dipelihara di pekarangan.

Berdasarkan identifikasi permasalahan untuk usaha ternak itik diketahui bahwa permasalahan utama dalam beternak adalah mahalnya harga pakan, adanya penyakit pada itik dan adanya fluktuasi harga produk itik (Tabel 4).

Tabel 4. Identifikasi permasalahan yang dihadapi petani di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu

No	Komoditas	Masalah	Ranking
1	Padi	Ketersediaan pupuk	I
		Ketersedian buruh tani	II
		Harga jual	III
		Alsin tdk cocok dg kondisi lahan yg cukup dlm (30 cm)	V
		Hama : sundep, Blas	IV
2	Pisang	Harga Jual	I
		Penyakit umpul : tonggkol tdk ada buah	II
		Roboh di musim kemarau krn kuragng air	III
3	Itik	Pakan Mahal	I
		Penyakit: mata biru dan leher	II
		Harga jual tik pedaging (tergantung musim kemarau)	III
		saat panen padi→harga telur murah	
		Saat musim hujan→sulit bertelur	

Sumber: Data Primer (Hasil FGD)

Tabel 5. Sejarah dan kecenderungan perubahan usaha tani di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu

No	Uraian	Tahun		
		2011	2016	2021
1	Mata Pencaharian:			
	Pertanian/perkebunan			
	Peternakan			
	Non pertanian			
2	Lahan:			
	Perumahan			
	Sawah			
	Pekarangan			
3	Komoditas:			
	Padi: produktivitas meningkat krn hama turun, prod tinggi, Var tinggi	+	++	+++
	Pisang			
	Itik: blm berorientasi bisnis; sksla rumakan;	+	+	+
	pakan dr hasil sisa limbah	+	+	+
	Sawit			
	Karet			
	Jeruk			
	Sapi			
	Kambing			
4	Bantuan UPO 10 ekor sapi, berkembang		-	
	Penggunaan pupuk		Setiap tahun	
	Bantuan benih		Setiap tahun	
	Pembangunan waduk jatigede, sumedang; selalu panen		2015	
	Pupuk mahal		2015	
	Bantuan Alsin untuk kelompok berbeda		Setiap tahun	
	Kebanjiran besar; hujan terus menerus, tanggul jebol		2014 2017	
	SLPTT			

* : kecil
** : sedang
*** : besar Sumber: Data Primer (Hasil FGD)

Dalam FGD yang dilakukan juga digali informasi tentang sejarah sejarah dan kecederunagn perubahan usaha tani yang terjadi di Desa Tugu dalam 10 tahun terakhir. Selain itu pada Table 5 merupakan informasi tentang kelembagaan yang ada dan perannya di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg.

Gambar 3. Kelembagaan yang ada dan kontribusinya dalam masyarakat di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu

Pola usaha tani yang banyak dilakukan oleh petani di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg, Kabupaten Indramayu sebagian besar adalah usaha tani padi, lebih jelasnya jenis pola usaha tani yang dilakukan adalah:

- Padi : 90 %
- Padi – Itik : 5% (sekitar 200 KK)
- Padi – Kambing – Domba : 3%
- Padi – Palawija : 2 %

Hasil penggalian informasi selanjutnya petani yang melakukan usaha tani dan sekaligus pemilik lahan sebeesar 70%, penggrapa 25% dan sebagai buruh hanya 5%. Jumlah peternak itik sebagai pemilik sekaligus pengangon (90%), buruh/pengangon (5%) dan pemilik (5%).

Indramayu memiliki potensi yang cukup besar dalam ketersedian bahan pakan untuk ternak karena sebagai daerah pertanian padi yang menghasilkan dedak, dan menir, selain itu, Indramayu juga merupakan daerah pesisir yang kaya akan sumber protein hewani seperti ikan dan udang serta keong/siput. Bahan pakan local yang banyak tersedia yaitu: Dedak, Nasi kering/aking, Ikan segar/rucah. Meski Indramayu merupakan lumbung pangan, namun dedak yang dihasilkan sudah ada kontrak antara penggilingan dengan pemilik modal. Maggot merupakan peluang usaha dan sumber protein hewani.

Luas lahan sawah di Desa Tugu, menurut data seluas 603 ha dengan IP 2 kali/tahun, jumlah RMU ada 7 buah, produksi padi 7,8 ton/ha. Maka berdasarkan data dari Desa Tugu dihasilkan gabah sebanyak 4703,4 ton/musim atau 9406,8 ton/tahun. Berdasarakna literature bahwa dedak dihasilkan antara 8-10% dari gabah yang digiling (Rachmat dan Suismono, 2011). Jika diasumsikan gabah yang dihasilkan digiling di RMU stempat maka potensi dedak yang dihasilkan antara 940.68 -752.54 ton/tahun. Selanjutnya berdasarkan data diketahui bahwa populasi itik di Desa Tugu sebanyak 8.500 ekor, jika dedak yang diperlukan diasumsikan sebanyak 50 gram/ekor/hari maka diperlukan dedak sebanyak 155.125 kg/tahun atau 155,125 ton/tahun. Jadi dedak yang dihasilkan dari Desa Tugu melebihi keperluan untuk usaha ternak itik. Kondisi ini ada dua alternatif, yang pertama adalah peningkatan nilai tambah dengan menjual dedak padi atau meningkatkan skala usaha ternak itik karena dari segi pakan berupa dedak padi tersedia.

4.3. Profil Kelompok Dan Profil Peternak Inti – Plasma

4.3.1. Profil Kelompok

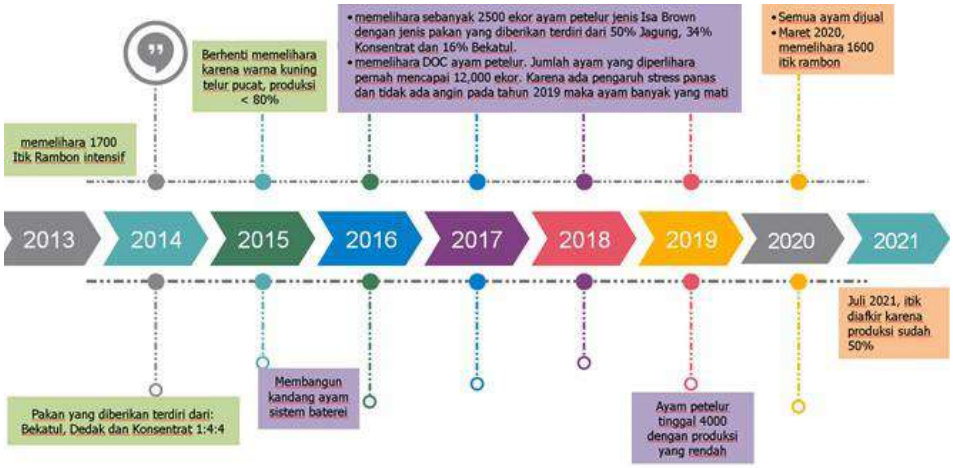
Kelompok Tani Berokan Jaya merupakan kelembagaan tani yang dipilih dan telah ditetapkan sebagai inti dalam kegiatan RPIK yang dilakukan. Penetapan kelompok ini berdasarkan beberapa pertimbangan dan arahan dari Dinas Peternakan Kabupaten Indramayu. Kelompok tani ini dibentuk pada tahun 2020. Lokasi Kelompok Tani Berokan Jaya

berada di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg. Anggaran Dasar dan Anggaran Rumah Tangga Kelompok Tani Berokan Jaya ada pada Lampiran 1.

Dalam kegiatan RPIK, kelompok ini bertugas sebagai penghasil itik, atau disebut PETERNAK INTI (baik petelur dan pedaging) bagi masyarakat peternak. Itik yang akan dihasilkan adalah itik master yang merupakan jenis itik yang telah dikembangkan oleh Badan Litbang Pertanian.

4.3.2. Profil Peternak Inti

Drs. H. Munjaki, M.Si kelahiran Indramayu tahun 1960; merupakan salah satu tokoh dalam lingkungan Dinas dan Kabupaten Indramayu. Memiliki kandang intensif yang dapat menampung dan mengusahakan sejumlah ternak unggas intensif. Dari aspek pengalaman beternak, memiliki pengalaman beternak pada 2013 mulai memelihara 1700 ekor Itik Rambon secara intensif, untuk selama 1 tahun 6 bulan. Pemeliharaan Itik diberhentikan karena warna kuning telur pucat, produksi < 80%. Pakan yang diberikan terdiri dari: Bekatul, Dedak dan Konsentrat 1:4:4. Pada tahun 2015 membangun kendang ayam system Battery dan memelihara sebanyak 2500 ekor ayam petelur jenis Isa Brown dengan jenis pakan yang diberikan terdiri dari 50% Jagung, 34% Konsentrat dan 16% Bekatul. Memelihara ayam petelur selama 4 tahun berturut-turut dengan 4 kali penggantian ayam. Pernah juga memelihara DOC ayam petelur. Jumlah ayam yang diperlihara pernah mencapai 12,000 ekor. Karena ada pengaruh stress panas dan tidak ada angin pada tahun 2019 maka ayam banyak yang mati, sehingga pada akhir Desember 2019 hanya tinggal 4000 ekor ayam dengan tingkat produksi yang sangat rendah. Pada sekitar bulan Februari 2020 semua ayam dijual. Selanjutnya, bulan Maret 2020 dipelihara lagi Itik Petelur jenis Rambon sebanyak 1600 ekor dengan jenis pakan 25% Konsentrat, 50% Bekatul dan 25% Nasi aking. Produksi bisa mencapai 85% dan telah melakukan afkir sebanyak 3 kali. Karena produksi telur sudah kurang dari 50% maka semua itik diafkir pada bulan Juli 2021.



Gambar 4. Histori peternak Inti dalam pemeliharaan ternak itik dan unggas lainnya

4.3.3. Profil Peternak Plasma

Kelompok Berokan Jaya merupakan kelompok inti yang telah ditetapkan dalam pelaksanaan kajian RPIK itik. Selanjutnya dilakukan pemilihan/penentuan peternak plasma, namun tim dari BBP2TP tidak terlibat dalam pemilihan atau penentuan peternak plasma. Tim dari BBP2TP melakukan identifikasi pada peternak plasma yang telah ditetapkan sebanyak 10 orang yaitu 5 orang peternak yang mengusahakan itik pedaging dan 5 orang sebagai peternak itik petelur. Table 6 dan 7 disajikan data tentang peternak plasma.

Gambar 5. Peternak Plasma Penggemukan

Gambar 6. Salah satu lokasi peternakan Penggemukan itik MASTER

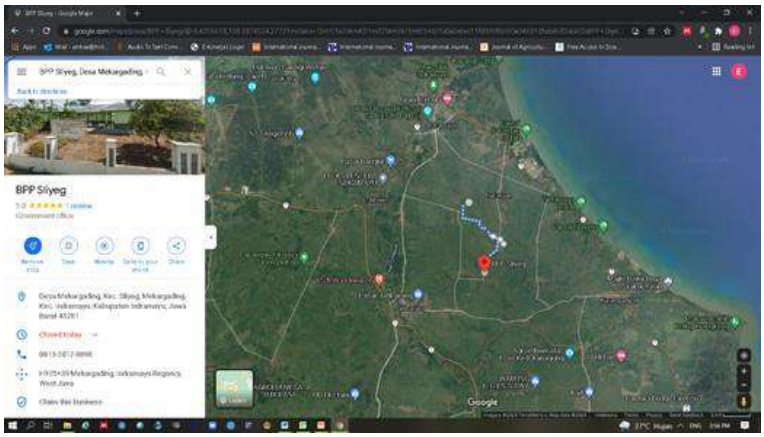
Tabel 6. Profil peternak plasma itik pedaging pada kegiatan RPIK Itik di Indramayu

No	Nama	Kelahiran	Pendidikan	Alamat	Pengalaman
1	Suterih	1970		Blok Plawad, Desa Tugu	Lahan pekarangan seluas 40 m2 saat ini punya entog hias sebanyak 20 ekor. Tahun 2000 pernah pelihara ayam dan itik (150 ekor). Di belakang rumah ada sawah yang luas
2	Sutomo, SH	1973	S1	Blok Mundu III, Desa Tugu	Lahan pekarangan 250 m2, biasa pelihara entog, ayam. Pengalaman memelihara itik 1 th, jumlah 20 ekor
3	Wartadi	1968		Blok Siwalan Desa Longok	Lahan pekarangan 400 m2
4	Asep Saepudin	1967	SMP	Blok Mekarjaya Desa Tugu	Lahan pekarangan 68 m2, biasa pelihara ayam, tahun 2017 memelihara sebanyak itik petelur 15 ekor Pengalaman memelihara itik 1,5th
5	Alip		S1	Blok Mundu Desa Tugu	Sejak tahun 2006 sudah memelihara Itik Rambon, Ayam Bangkok dan Entog Hias. Punya lahan 280 m2 yang sudah ada kendang ukuran keceil beberapa buah Pengalaman memlihara unggas 10 tahun Terakhir memelihara itik 72 ekor pengemukan

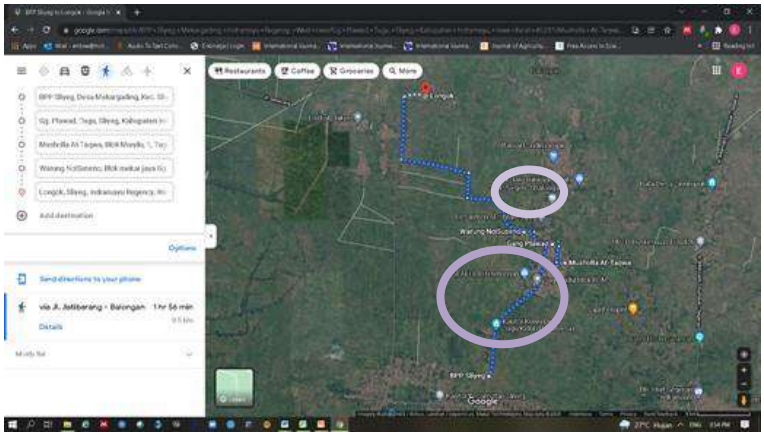
Tabel 7. Profil peternak plasma itik petelur pada kegiatan RPIK Itik di Indramayu

No	Nama	Kelahiran	Pendidikan	Alamat	Pengalaman
1	Kasani	1970	SMA	Blok Mundu Desa Tugu	Pengalaman 30th
2	Wakid	1979		Blok Ngor, Desa Sudimampir - Balongan	
3	Sunarto	1982	SD	Blok Siwalan, Desa Longok	Pengalamamn sebagai pengangon, bukan pemilik Itik yang dimiliki 70 ekor
4	Rusjono	1978	SMP	Blok Siwalan, Desa Longok	Pengalamamn sebagai pengangon
5	Sudaya	1958	SD	Blok Desa Lor	Baru pemula

Jika diliat dari perspektif geografis, lokasi peternak init plasma dapat dijangkau sekitar 45 menit dengan kendaraan roda empat dari pusat kota indramayu. Gambar 6a menunjukkan posisi lokasi peternak plasma (titik putih) dilihat dari jarak lokasi terhadap kota indramayu dan area sekitar (balongan, jatibarang, area pantai). Sedangkan gambar B memperlihatkan posisi asal lokasi peternak plasma (titik putih), diukur dari lokasi BPP Sliyeg.



Gambar 7(a). Desa tugu, lokasi plasma penggemukan (titik putih) dan wilayah sekitarnya



Gambar 7(b). Lokasi peternak plasma pedaging dari BPP Sliyeg (lingkaran ungu)

4.4. Analisis SWOT Usaha tani

Hasil FGD yang telah dilakukan, dapat diidentifikasi hasil factor internal dan eksternal dari usaha tani yang dilakukan di lokasi kajian/penelitian. Data diitampilkan pada Tabel 8, terlihat bahwa desa Tugu memiliki kekuatan yang cukup besar dibandingkan kelemahannya. Selanjutnya disusun strategi dalam pengembangan usaha ternak itik seperti disajikan pada Tabel 9 di bawah ini.

Table 8. Identifkasi faktor internal dan eksternal usaha tani

Faktor internal	
Kekuatan:	Kelemahan
1. Pekerja keras dan ulet	1. Kurang berminat menjadi tenaga pengangon karena pendapatan tidak menjanjikan
2. Memiliki motivasi dan semangat	2. Petani yang memiliki lahan sempit kurang tertarik untuk untuk melakukan diversifikasi (khawatir rugi)
3. Berani	3. Kelembagaan tani belum kuat
4. Aktif dan kreatif	4. Harga pakan berfluktuasi
5. Memiliki pengalaman dalam dalam usaha tani	
6. Adanya lahan usaha tani yang luas	
7. Tanah yang subur	
8. Memiliki modal usaha tani	
9. Memiliki potensi bahan pakan local	
10. Adanya SDM	
11. Infrastruktur mendukung	
Faktor eksternal	
Peluang	Ancaman
1. Adanya pasar yang terbuka	1. Ancaman import pangan dari luar daerah
2. Posisi/Lokasi yang strategis	2. Ancaman import pangan dari Luar Negeri
3. Iklim mendukung	3. Regenerasi petani kecil
4. Kemudahan jaringan telekomunikasi/internet	4. Adanya alih fungsi lahan
5. Dukungan teknologi	5. Adanya serangan penyakit
6. Dukungan pemerintah dan swasta	6. Ketersediaan bibit itik kurang berkualitas

Table 9. Strategi pengembangan usaha ternak itik berkelanjutan di Indramayu

Internal (I) / Eksternal (E)	**Kekuatan (S)** Pekerja keras dan ulet Memiliki motivasi dan semangat Berani Aktif dan kreatif Memiliki pengalaman dalam dalam usaha tani Adanya lahan usaha tani yang luas Tanah yang subur Memiliki modal usaha tani Memiliki potensi bahan pakan local Adanya SDM Infrastruktur mendukung	**Kelemahan (W)** Kurang berminat menjadi tenaga pengangon karena pendapatan tidak menjanjikan Petani yang memiliki lahan sempit kurang tertarik untuk untuk melakukan diversifikasi (khawatir rugi) Kelembagaan tani belum kuat Harga pakan berfluktuasi
Peluang (O) Adanya pasar yang terbuka Posisi/Lokasi yang strategis Iklim mendukung Kemudahan jaringan telekomunikasi/internet Dukungan teknologi Dukungan pemerintah dan swasta	**Strategi SO** Kekuatan SDM dan SDA yang ada dapat memanfaatkan peluang pasar dengan dukungan teknologi/ Pemerintah/Swasta dan sarana telekomunikasi Modal usaha dan infrastruktur yang tersedia didukung oleh lokasi usaha yang strategis, dapat dimanfaatkan untuk mengisi peluang pasar yang terbuka	**Strategi WO** Peluang pasar yang terbuka, lokasi yang strategis, dukungan iklim dan kemudahan akses telekomunikasi akan meningkatkan minat masyarakat dalam usaha pemeliharaan itik, termasuk pengangon Adanya teknologi dan dukungan pemerintah/swasta dapat digunakan untuk membantu petani kecil, memperbaiki kelembagaan, dan menstabilkan harga pakan
Ancaman (T) Ancaman import pangan dari luar daerah Ancaman import pangan dari Luar Negeri Regenerasi petani kecil Adanya alih fungsi lahan Adanya serangan penyakit Ketersediaan bibit itik kurang berkualitas	**Strategi ST** Kekuatan SDM dan adanya SDA dapat dioptimalkan untuk mengurangi impor pangan/pakan, ketersediaan bibit, dan mengatasi serangan penyakit, dan alih fungsi lahan Adanya motivasi, dukungan modal, dan semangat SDM petani dapat dimanfaatkan untuk mendukung regenerasi petani	**Strategi WT** Kestabilan harga pakan akan mengurangi impor Diversifikasi usaha tani akan mengurangi resiko serangan penyakit Penguatan kelembagaan tani akan mendukung regenerasi petani, mengurangi alih fungsi lahan, dan meningkatkan ketersediaan bibit itik berkualitas

Selanjutnya berdasarkan perhitungan, diperoleh bahwa usaha ternak itik di Indramayu berada pada posisi kuadran I (nilai skor faktor internal 2.73 dan faktor eksternal 2.72) data pada Tabel 10 dan 11. Hal ini menandakan bahwa usaha ternak itik dalam keadaan yang kuat dan sudah *on the track.* Posisi di kuadran I ini perlu didukung dengan kebijakan peningkatan usaha yang agresif (*growth-oriented strategy*). Peningkatan usaha yang agresif dapat dilakukan antara lain melalui penguatan kelembagaan, serta kegiatan pendampingan, pelatihan, dan penyuluhan inovasi teknologi budi daya usaha ternak intensif.

Tabel 10. Perhitungan matriks evaluasi faktor internal strategi (N=11)

Kekuatan	Bobot	Ranking	Skor
1. Pekerja keras dan ulet	0,0718	4,00	0,29
2. Memiliki motivasi dan semangat	0,0577	3,00	0,17
3. Berani	0,0513	3,00	0,15
4. Aktif dan kreatif	0,0640	3,00	0,19
5. Memiliki pengalaman dalam dalam usaha tani	0,0656	2,00	0,13
6. Adanya lahan usaha tani yang luas	0,0524	2,00	0,10
7. Tanah yang subur	0,0442	2,00	0,09
8. Memiliki modal usaha tani	0,0694	3,00	0,21
9. Memiliki potensi bahan pakan local	0,0551	3,00	0,17
10. Adanya SDM	0,0589	3,00	0,18
11. Infrastruktur mendukung	0,0561	2,00	0,11
Sub total			1,79
Kelemahan	Bobot	Ranking	Skor
12. Kurang berminat menjadi buruh tani karena pendapatan tidak menjanjikan	0,0391	3	0,12
13. Petani yang memiliki lahan sempit kurang tertarik untuk untuk melakukan diversifikasi (khawatir rugi)	0,0358	3	0,11
14. Kelembagaan tani belum kuat	0,0614	2	0,12
15. Harga pakan berfluktuasi	0,0529	3	0,16
16. Harga produk pertanian berfluktuasi	0,0501	3	0,15
17. Ketersediaan bahan pakan tergantung musim	0,0494	3	0,15
18. Sistem pemeliharaan	0,0648	2	0,13
19. Sub total	1,00		0,93
Total skor faktor internal			2,73

Table 11. Perhitungan matriks evaluasi faktor eksternal strategi

Peluang	Bobot	Ranking	Skor
20. Adanya pasar yang terbuka	0,0952	3	0,29
21. Posisi/Lokasi yang strategis	0,0669	3	0,20
22. Iklim mendukung	0,0574	1	0,06
23. Kemudahan jaringan telekomunikasi/internet	0,0707	3	0,21
24. Dukungan teknologi	0,0760	3	0,23
25. Dukungan pemerintah dan swasta	0,0843	2	0,17
26. Subtotal			1,15
27. Ancaman	Bobot	Ranking	Skor
28. Ancaman import pangan dari luar daerah	0,0959	3	0,29
29. Ancaman import pangan dari Luar Negeri	0,0788	3	0,24
30. Regenerasi petani kecil	0,0882	3	0,26
31. Adanya alih fungsi lahan	0,0784	2	0,16
32. Adanya serangan penyakit	0,1059	3	0,32
33. Ketersediaan bibit itik kurang berkualitas	0,1021	3	0,31
34. Subtotal	1,0000	0	1,57
Total skor faktor eksternal			2,72

Usaha ternak itik indramayu sebagian besar dilakukan secara ekstensif/diangon di lahan sawah dan berpindah tergantung ketersediaan lahan sawah yang baru panen. Hal ini karena lahan persawahan yang digunakan untuk menggembalakan itik berada pada lokasi yang relatif jauh, yang mengakibatkan ternak stress dan produksi telur rendah. Dengan demikian, perlu adanya introduksi teknologi pengelolaan usaha ternak itik secara intensif. Usaha ternak intensif memerlukan penyediaan pakan yang cukup baik dalam hal jumlah dan kualitas. Hal ini membuka peluang usaha untuk penyediaan bibit itik berkualitas dan industri pakan itik.

Berdasarkan analisis SWOT yang sudah dilakukan, dirumuskan formulasi strategi dan diperlukan kebijakan umum dan kebijakan teknis dalam usaha ternak itik. Kebijakan umum yang dapat dilakukan, antara lain: i. Membangun usaha ternak itik yang berkelanjutan dari aspek bibit, pakan, dan pasar; ii. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia; iii. Meningkatkan kapasitas kelembagaan; iv. Membuat regulasi dalam mendukung pemanfaatan potensi pasar. Sedangkan Kebijakan teknis yang dapat dilakukan di antaranya:

1. Melakukan pendampingan, pembinaan dan penguatan kelembagaa,
2. Melakukan transfer teknologi dan pendampingan inovasi teknologi (bibit, pakan, budi daya dan pascapanen),
3. Pelaksanaan pelatihan dan penyuluhan yang intensif,
4. Tambah,
5. Membangun kelembagaan penyediaan bibit ternak dan industri pakan berbahan baku lokal,
6. Melakukan transfer teknologi dan pendampingan diversifikasi usaha, dan
7. Melakukan advokasi dan sosialisasi budi daya usaha itik intensif untuk meningkatkan produktivitas hasil ternak.

4.5. Analisis Keberlanjutan Usaha Ternak Itik

Analisis status keberlanjutan usaha ternak itik dengan menggunakan Rap-Itik, menggunakan 6 yaitu dari lingkungan/ekologi, ekonomi, sosial budaya, teknologi, kelembagaan dan Sumber daya Manusia (SDM). Analisis dari masing-masing dimensi merupakan upaya yang perlu dilakukan perbaikan-perbaikan jika nilainya belum optimal. Hasil analisis Rap-itik diketahui bahwa dimensi ekonomi, nilai indeks keberlanjutan termasuk dalam kriteria cukup berkelanjutan (70.15), sedangkan 5 dimensi lainnya kurang berkelanjutan data pada Tabel 12 dan diagram layang pada Gambar 8. Selanjutnya hasil rekapan analisis laverage pada tiap dimensi dan diperoleh 20 atribut yang memberikan pengaruh yang sensitif dari 38 atribut yang digunakan, datanya tersaji pada Tabel 13.

Atribut setiap dimensi dan kriteria baik atau buruk mengikuti konsep yang digunakan Fisheries Com (1999) dan Fisheries Center (2002) serta pendapat dari para pakar/stakeholder

terkait. Nilai indeks dan status keberlanjutan dikelompokkan ke dalam 4 kategori. Nilai Indeks Kategori Keberlanjutan sebagai berikut:

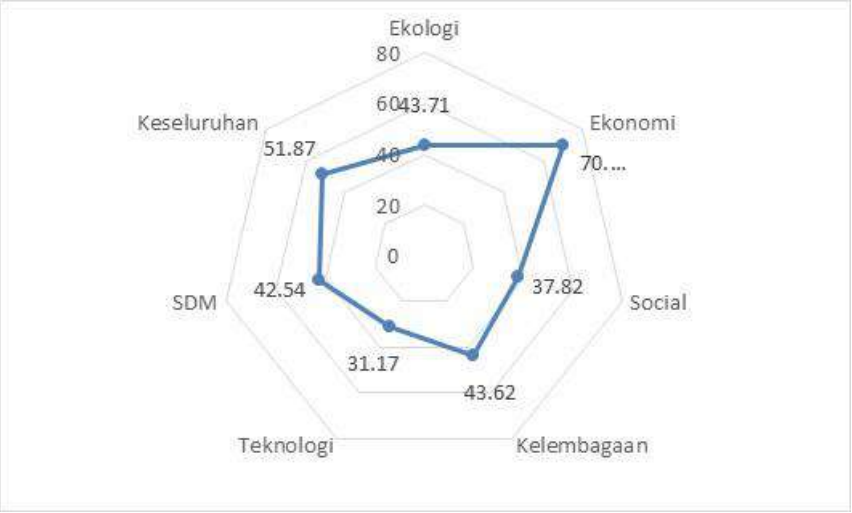
00.00 – 25.00	:	Buruk; Tidak Berkelanjutan
25.01 – 50.00	:	Kurang; Kurang Berkelanjutan
50.01 – 75.00	:	Cukup; Cukup Berkelanjutan
75.01 – 100.00	:	Baik; Sangat Berkelanjutan

Tabel 12. Nilai keberlanjutan usaha ternak itik di Kabupaten Indramayu

		Nilai keberlanjutan		Status keberlanjutan	Statistik	
No	Dimensi	MDS	Monte Carlo		Nilai Stress	Determinasi (R2)
1	Ekologi	43.71	43.39	Kurang berkelanjutan	0.14	94.77
2	Ekonomi	70.15	68.22	Cukup berkelanjutan	0.13	94.76
3	Social budaya	37.82	37.67	Kurang berkelanjutan	0.16	93.89
4	Kelembagaan	43.62	43.62	Kurang berkelanjutan	0.17	93.42
5	Teknologi	31.17	31.90	Kurang berkelanjutan	0.15	94.54
6	SDM	42.54	42.64	Kurang berkelanjutan	0.17	93.38

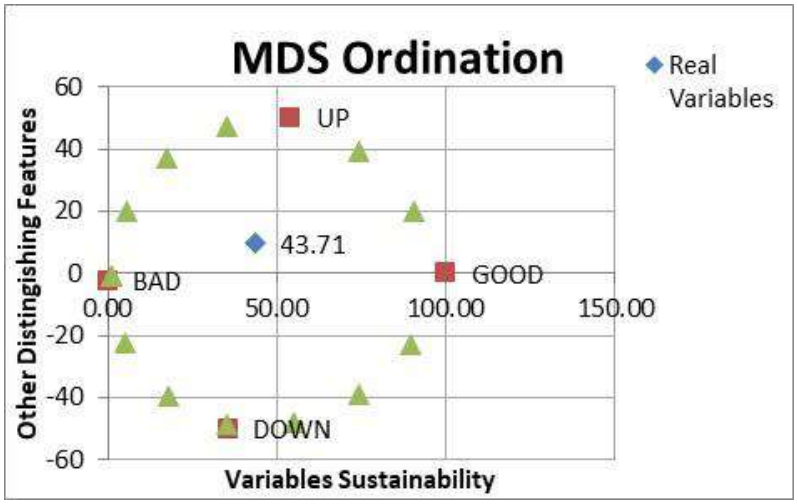
Tabel 13. Rekap atribut yang berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik di Kabupaten Indramayu

No	Dimensi	Atribut
1	Ekologi	Jenis pakan
		Jarak dengan pemukiman
2	Ekonomi	Akses pasar input output
		Tempat menjual itik dan produknya
		Kelayakan usaha
		Jangkauan pemasaran
		Pembagian keuntungan
3	Sosbud	Komunikasi dengan poktan lain
		Pola usaha budi daya
4	Teknologi	Teknologi pengolahan limbah
		Teknologi pengolahan produk
		Pengetahuan kesehatan ternak
		Pengetahuan teknologi pakan
		Pengetahuan pemilihan bibit
5	Kelembagaan	Kelembagaan input ouput sarana produksi
		Keaktifan kelembagaan petani
		Intensitas penyuluhan
		Sumber informasi teknologi
		Pelaksanaan pelatihan
6	Sumber Daya Manusia	Kelompok usia kerja



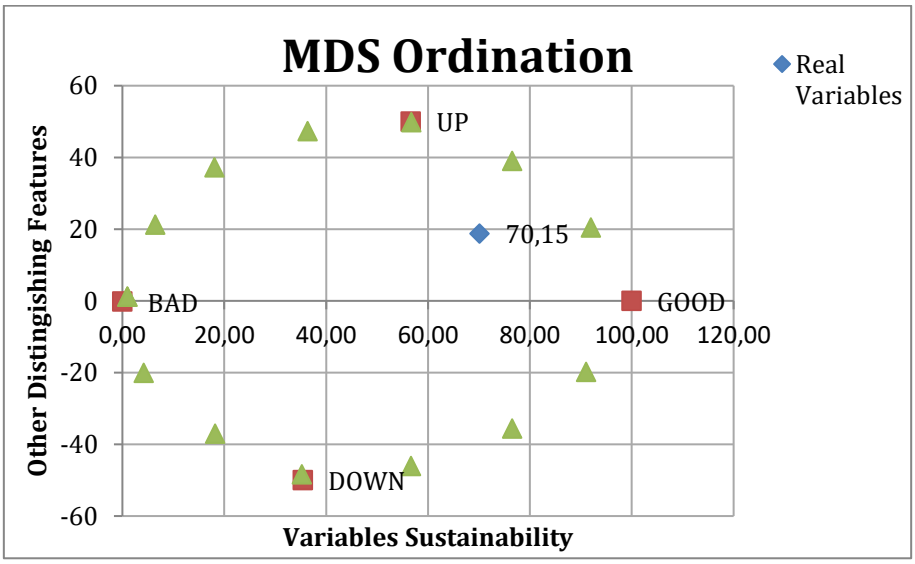
Gambar 8. Diagram layang indeks keberlanjutan usaha tani ternak itik di Kabupaten Indramayu

Analisis Rap-itik pada dimensi ekologi (Gambar 9) menunjukkan hasil termasuk dalam status kurang berkelanjutan. Hasil analisis leverage menunjukkan bahwa atribut yang berpengaruh secara signifikan terhadap keberlajutan usaha yaitu jenis pakan dan jarak usaha ternak dengan pemukiman (Gambar 10). Jenis pakan yang digunakan memiliki pengaruh besar terhadap keberlanjutan usaha, jika pakan ternak yang digunakan adalah pakan komersial yang mana harganya mahal sementara pakan local lebih murah. Namun penggunaan pakan local harus dibekali dengan ilmu tentang pakan baik formulasi ransum dan kandungan gizi. Jarak usaha ternak dengan pemukiman memberikan pengaruh yang signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa letak usaha ternak itik harus diperhitungkan artinya jangan teralu dekat pemukiman karena memberikan pengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik. Usaha ternak itik mengeluarkan bau dan limbah/kotoran ternak dan suara yang bising, hal ini dapat mempengaruhi lingkungan setempat, jika tidak dikelola dengan baik.

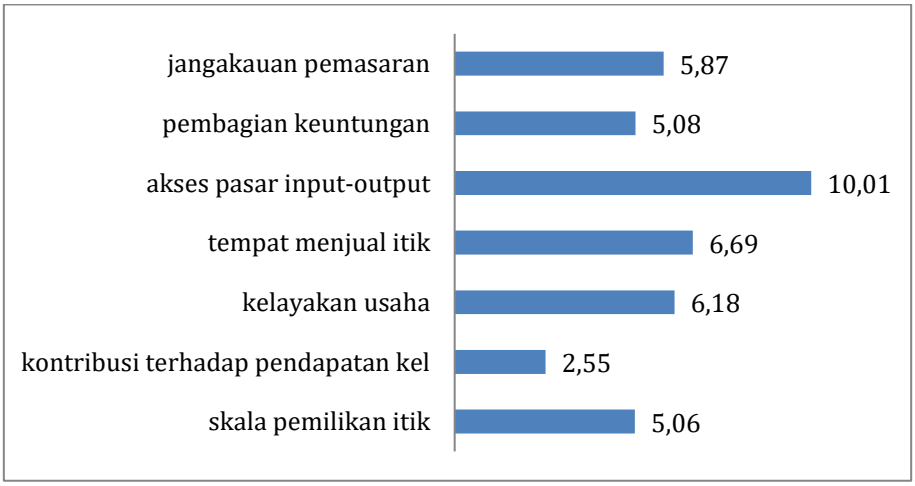


Gambar 9. Indeks dan status keberlanjutan dimensi ekologi

Gambar 10. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan dari dimensi ekologi

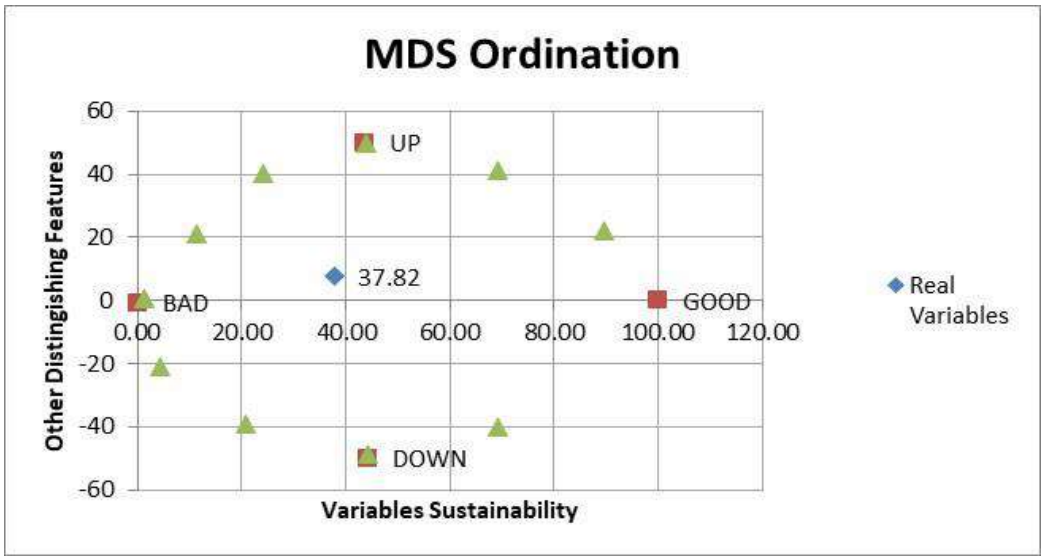


Gambar 11. Indeks dan status keberlanjutan dimensi ekonomi

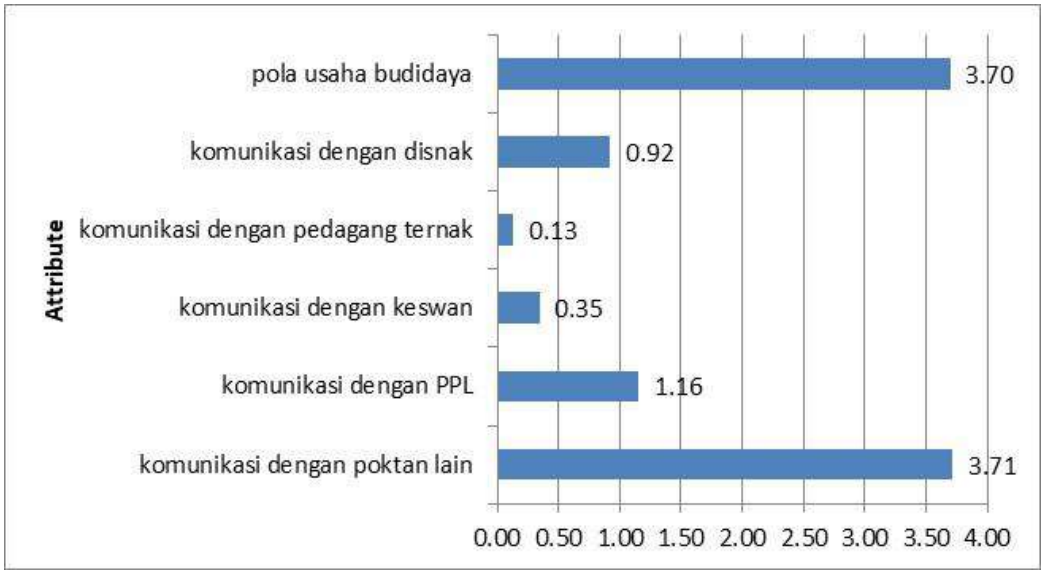


Gambar 12. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan dari dimensi ekonomi

Analisis Rap-itik untuk dimensi ekonomi menunjukkan hasil termasuk dalam kategori cukup berkelanjutan dengan nilai 70.15 (Gambar 11). Selnajutnya hasil analisis laverage pada dimensi ekonomi (Gambar 12), diketahui bahwa atribut yang berpengaruh adalah akses pasar input output, tempat menjual produk itik dan produknya, kelayakan usaha, jangkauan pemasaran dan dan pembagian keuntungan usaha ternak itik. Usaha ternak itik dari dimensi ekonomi termasuk dalam kriteria cukup berkelanjutan, nilai tertinggi dibandingkan dimensi lain. Memiliki akses pasar baik untuk input produksi atau hasil ternak. Jangkauan pemasaran berpengaruh signifikan, semakin luas jangkauan pemasaran maka usaha ternak itik makin berkelanjutan. Indramayu terletak pada posisi yang strategis sehingga memudahkan akses pemasaran. Selain itu pembagian keuntungan usaha ternak ternak itik banyak dinikmati oleh penduduk lokal artinya peternak yang melakukan usaha, pedagang dari daerah setempat, demikian juga yang melakukan pengolahan/pascapanen.



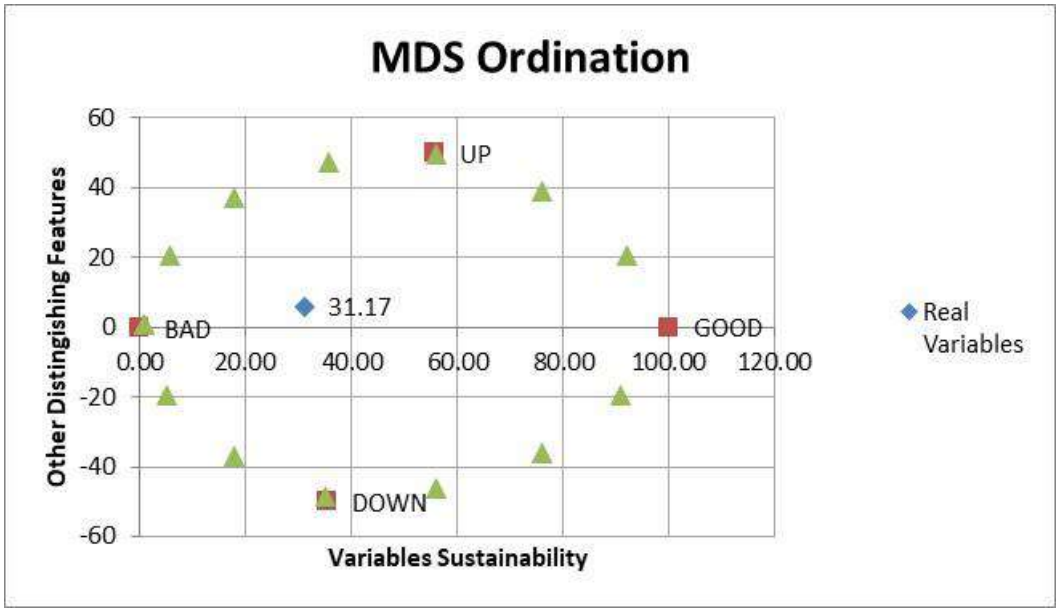
Gambar 13. Indeks dan status keberlanjutan dimensi social budaya



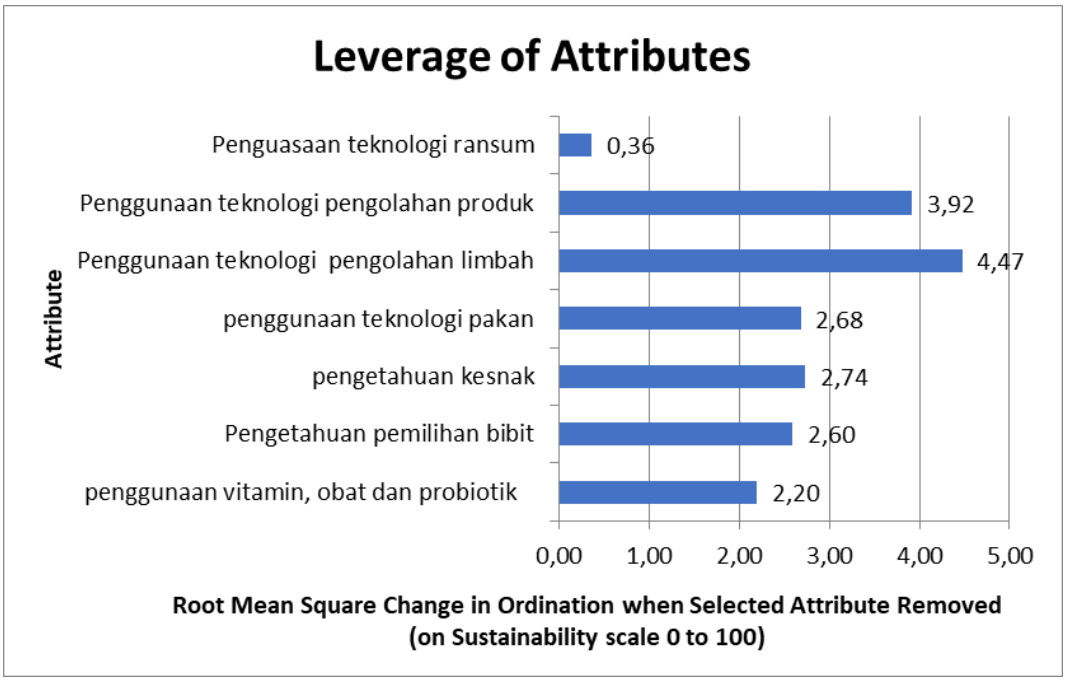
Gambar 14. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan dari dimensi sosial budaya

Hasil analisis Rap-itik diperoleh hasil untuk dimensi social budaya termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan dengan nilai 37.82 (Gambar 13). Analisis Laverage untuk dimensi social budaya (Gambar 14) diperoleh bahwa atribut yang berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik adalah komunikasi dengan peternak/poktan lain dan pola usaha budi daya ternak itik. Komunikasi dengan poktan lain memiliki pengaruh yang signifikan, hal ini karena komunikasi merupakan sumber informasi yang seringkali terkait untuk mendukung usaha ternak itik. Melalui komunikasi akan diperoleh informasi baik harga, teknologi, pemasaran atau bertukar pengalaman. Saat ini usaha ternak itik yang dilakukan sebagian besar secara ekstentif dan berpindah yang dilakukan secara individu, kondisi ini cukup memprihatinkan. Peternak sebagian besar belum masuk kelembagaan kelompoktani, dan penyuluhan dengan materi peternakan masih sangat minim.

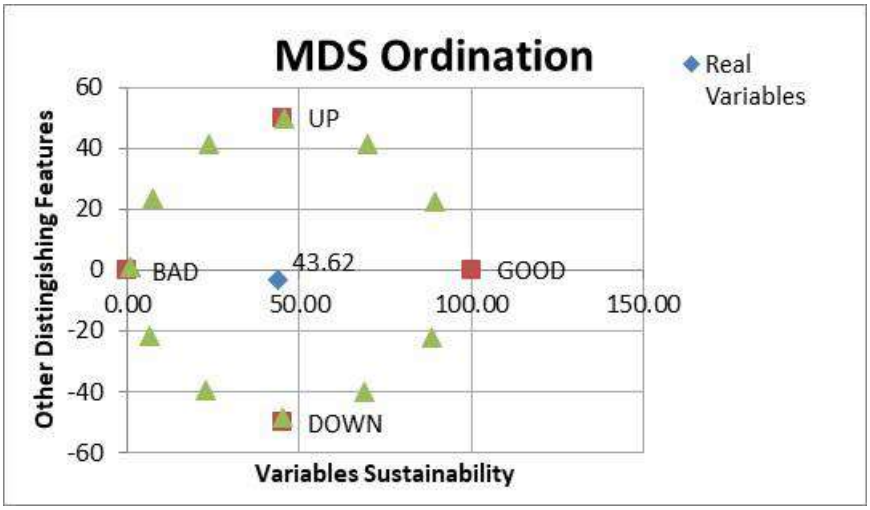
Hasil analisis Rap-itik untuk dimensi teknologi diperoleh nilai sebesar 31.17 (Gambar 15) yang termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan. Hasil analisis Leverage untuk dimensi teknologi (Gambar 16) diperoleh bahwa atribut yang berpengaruh/sensitive terhadap keberlanjutan usaha ternak itik adalah penggunaan teknologi pengolahan limbah ternak, teknologi pengolahan produk, kesehatan ternak, teknologi pakan dan pemilihan bibit. Atribut ini sebagian dapat dijawab dari kegiatan RPIK yang dilakukan di Kabupaten Indramayu, meski perlu waktu untuk proses perubahannya. Itik yang diusahakan menghasilkan limbah baik berupa kotoran dan sisa pakan. Hal ini cukup mengganggu lingkungan jika tidak dikelola dengan baik, selain itu jika dikelola akan mendapatkan nilai tambah berupa tersedianya pupuk organic. Pupuk organic dapt digunakan untuk usaha tani lain seperti usaha tani padi, sayuran dan buah-buahan yang umum dilakukan petani. Petani umumnya belum memanfaatkan limbah ternak dan belum mengolahnya. Kondisi ini perlu untuk dilakukan upaya berupa pelatihan pengolahan limbah ternak menjadi pupuk. Selanjutnya pengolahan produk memiliki pengaruh yang signifikan, hal ini terkait dengan adanya fluktuasi harga produk itik baik telur atau itik. Hal ini perlu untuk diintroduksikan teknologi pengolahan produk itik yang memiliki pasar yang baik, dan menguntungkan. Saat ini pengolahan produk itik yang telah dilakuakan sebagian besar adalah telur asin, namun belum sepopuler telur asin asal Brebes. Hal ini merupakan peluang besar, teknologi pengolahan telur asin yang telah ada dapat disosialisasikan dan ditingkatkan agar memiliki rasa yang enak, tahan lama dengan kemasan yang menarik. Ternak itik kadang mengalami serangan penyakit, oleh karena itu peternak perlu untuk mengetahui jenis penyakit penting cara pencegahan dan pengobatannya. Pakan merupakan salah satu factor yang menentukan terhadap keberhasilan usaha ternak, oleh karena itu peternak sebaiknya menguasai atau memahami teknologi pakan.



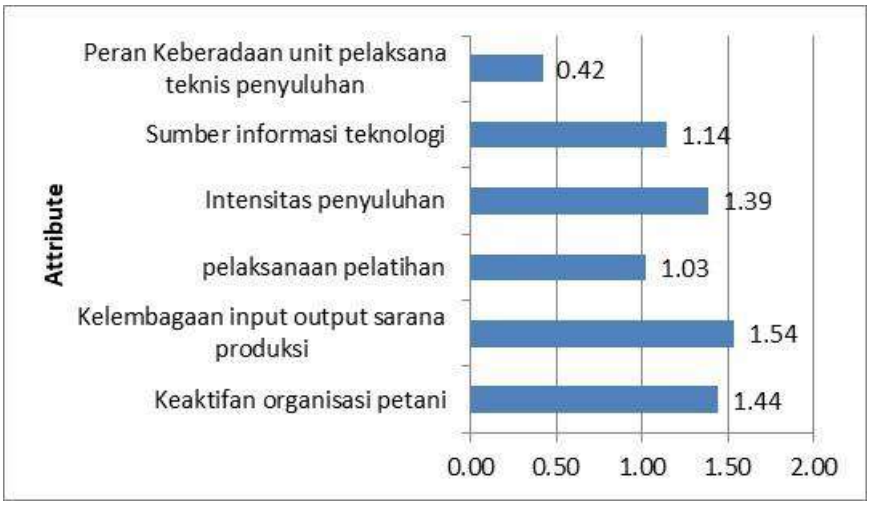
Gambar 15. Indeks dan status keberlanjutan dimensi teknologi



Gambar 16. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan dari dimensi teknologi



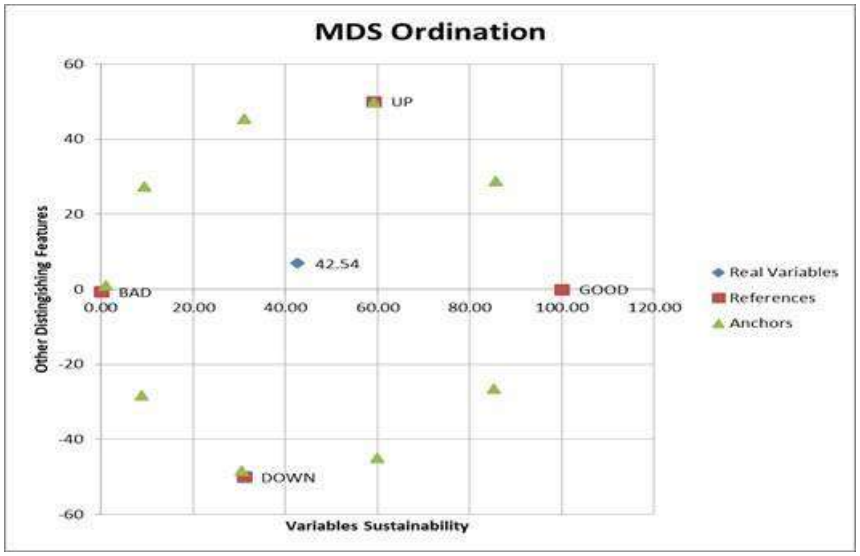
Gambar 17. Indeks dan status keberlanjutan dimensi kelembagaan



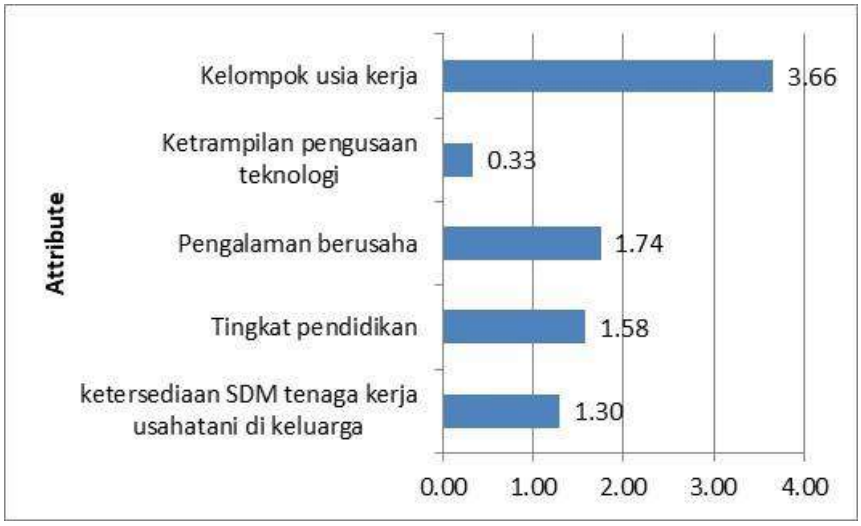
Gambar 18. Atribut sensitif yang mempengaruhi keberlanjutan dari dimensi kelembagaan

Berdasarkan hasil analisis Rap-itik diketahui bahwa dimensi kelembagaan termasuk dalam kategori kurang berkelanjutan, nilai 43.62 (Gambar 17). Hasil analisis Laverage diperoleh atribut yang memberikan pengaruh yang sensitive terhadap keberlanjutan adalah kelembagaan input output saprodi, keaktifan kelembagaan petani, intensitas penyuluhan, sumber informasi teknologi dan pelaksanaan pelatihan (Gambar 18). Kelembagaan input output diperlukan dalam melakukan suatu usaha, dengan tersedianya kelembagaan tersebut maka akan memperlancar kegiatan dan aktivitas. Petani tidak perlu pergi ke tempat yang jauh sehingga dapat menghemat waktu dan biaya. Keaktifan organisasi petani dapat berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik, organisasi yang aktif menunjukkan adanya aktivitas dan banyaknya informasi yang diperoleh. Lembaga penyuluhan adalah lembaga terdekat dengan petani, petani perlu penyuluhan untuk inovasi teknologi dan kelembagaan, semakin tinggi intensitas penyuluhan maka semakin baik keberlanjutan usaha ternak itik. Sumber

informasi teknologi dan pelatihan merupakan atribut penting yang berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik. Semakin banyak sumber informasi yang sampai pada petani yang disertai pelatihan maka akan menambah pengetahuan dan ketrampilan petani. Kondisi saat ini, khususnya untuk usaha ternak itik penyuluhan dan pelatihan terkait ternak dirasakan oleh peternak dan PPL sangat minimal.



Gambar 19. Indeks dan status keberlanjutan dimensi Sumber Daya Manusia

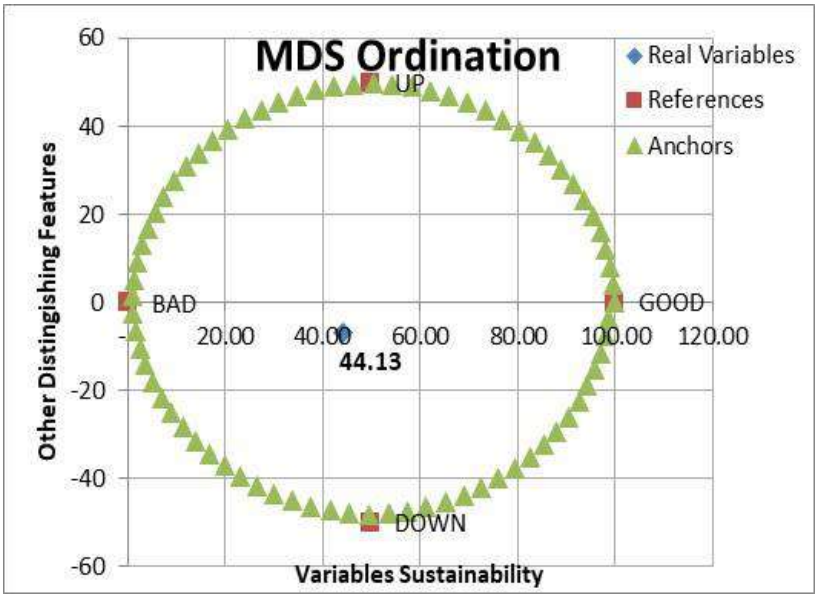


Gambar 20. Atribut sensitif dari dimensi SDM

Hasil analisis Rap-itik untuk dimensi Sumber Daya Manusia diketahui termasuk dalam kriteria kurang berkelanjutan dengan nilai 42.54. (Gambar 19). Hasil analisis Laverage (Gambar 20) pada dimensi SDM, menunjukkan bahwa atribut yang berpengaruh adalah kelompok usia kerja. Pada kondisi eksisting, sebagian besar peternak berusia antara 40-64 tahun, kelompok umur termasuk dalam usia produktif. Peternak dengan usia yang tua, umumnya memiliki pengalaman dan kebijakan dalam berpikir lebih matang, namun tidak

familiar dalam mengakses sumber linformasi hybrid karena mereka sudah terbiasa melakukan komunikasi antarpersonal dengan sesame peternak atau pedagang pengumpul.

Hasil analisis keberlanjutan usaha ternak itik dengan menggunakan Rap-itik secara multidimensi diperoleh hasil sebesar 44.13 yang artinya bahwa usaha ternak itik pada kondisi kurang berkelanjutan (Gambar 21). Nilai status keberlanjutan untuk 5 dimensi (ekologi, social budaya, teknologi, kelembagaan dan SDM) termasuk kurang berkelanjutan, dan 1 dimensi yang cukup berkelanjutan yaitu dimensi ekonomi. Berdasarkan analisis ini maka perlu untuk memperbaiki kelima dimensi. Badan Litbang Pertanian memiliki salah satu tupoksi dalam hal mengahasilkan inovasi teknologi dan menyebarluaskan inovasi teknologi yang telah dihasilkan sehingga dalam penelitian RPIK itik di Kabupaten Indramayu perlu untuk dilihat bagaimana transfer teknologi tersebut.



Gambar 21. Indeks dan status keberlanjutan Multidimensi

Gambar 22. Dimensi dan atribut yang berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik di Kabupaten Indramayu (Rapfish)

Gambar 22 disajikan atribut yang berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha ternak itik. Untuk mendukung transfer teknologi dan diversifikasi usaha pada pengguna/stakeholder perlu untuk ditingkatkan dan diperhatikan adalah:

- Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan/penyuluhan/studi banding
- Meningkatkan kapasitas kelembagaan yang ada
- Melakukan pendampingan, pembinaan dan penguatan kelembagaan
- Pelaksanaan pelatihan dan penyuluhan yang intensif
- Melakukan advokasi dan sosialisasi budi daya usaha itik intensif untuk meningkatkan produktivitas hasil ternak

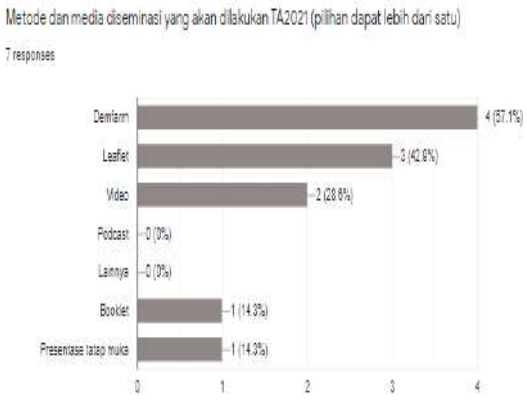
4.6. Proses Transfer Teknologi Dalam Kegiatan Rpik Itik Indramayu

4.6.1. Identifikasi proses transfer teknologi oleh Balit/Puslit di RPIK Iitk

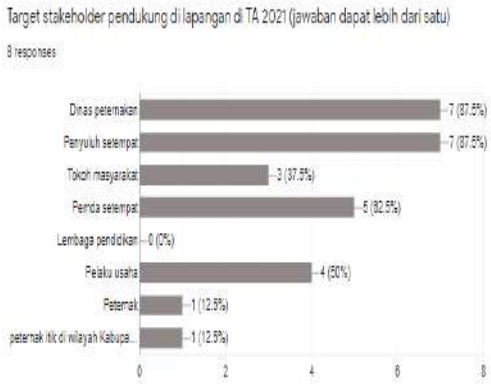
Identifikasi proses transfer teknologi yang akan dilaksanakan oleh masing penanggung jawab kegiatan, dilakukan melalui pertemuan secara online dengan sebelumnya menyebarkan kuesioner daftar pertanyaan melalui *googleform* kepada 7 (tujuh) orang penanggung jawab kegiatan. Berdasarkan hasil survey, diperoleh informasi bahwa kegiatan pendampingan teknologi selain melaksanakan Bimbingan teknis (75%), juga akan dilaksanakan kegiatan praktek lapangan (50%), pelaksanaan konsultasi (50%), dan pemberian sarana pelaksanaan introduksi teknologi (25%) (Gambar 23a). Selanjutnya, metode dan media yang akan digunakan dalam kegiatan RPIK ini terdapat lima jenis, yaitu pelaksanaan denfarm (57,1%), penggunaan leaflet (42,9%), pembuatan video teknologi (28,6%), penyediaan booklet teknologi (14,3%), serta aktivitas tatap muka (14,3%) (Gambar 23b).

Sasaran pengguna teknologi RPIK tersebut selain dinas peternakan dan PPL setempat (87,5%), pemda setempat (62,5%), pelaku usaha (50%), tokoh masyarakat (37,5%), serta peternak desa dan kabupaten (5%) (Gambar 23c). Adapun untuk kelangsungan kegiatan RPIK, maka dukungan yang diharapkan dari stakeholder yang terbesar adalah dukungan aktivitas penyuluhan (87,5%), dukungan sarana (25%), support dana penelitian (25%), serta dukungan lainnya diluar yang telah disebutkan (50%) (Gambar 23d).

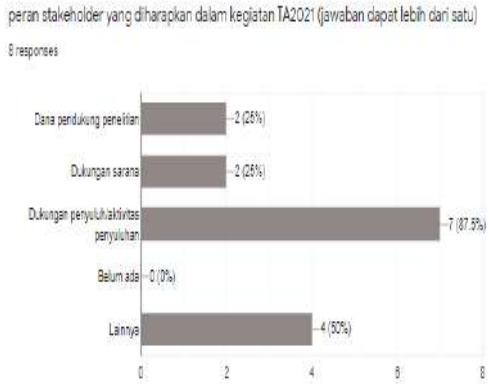
Gambar 23 (a)



Gambar 23 (b)



Gambar 23 (c)



Gambar 23 (d)

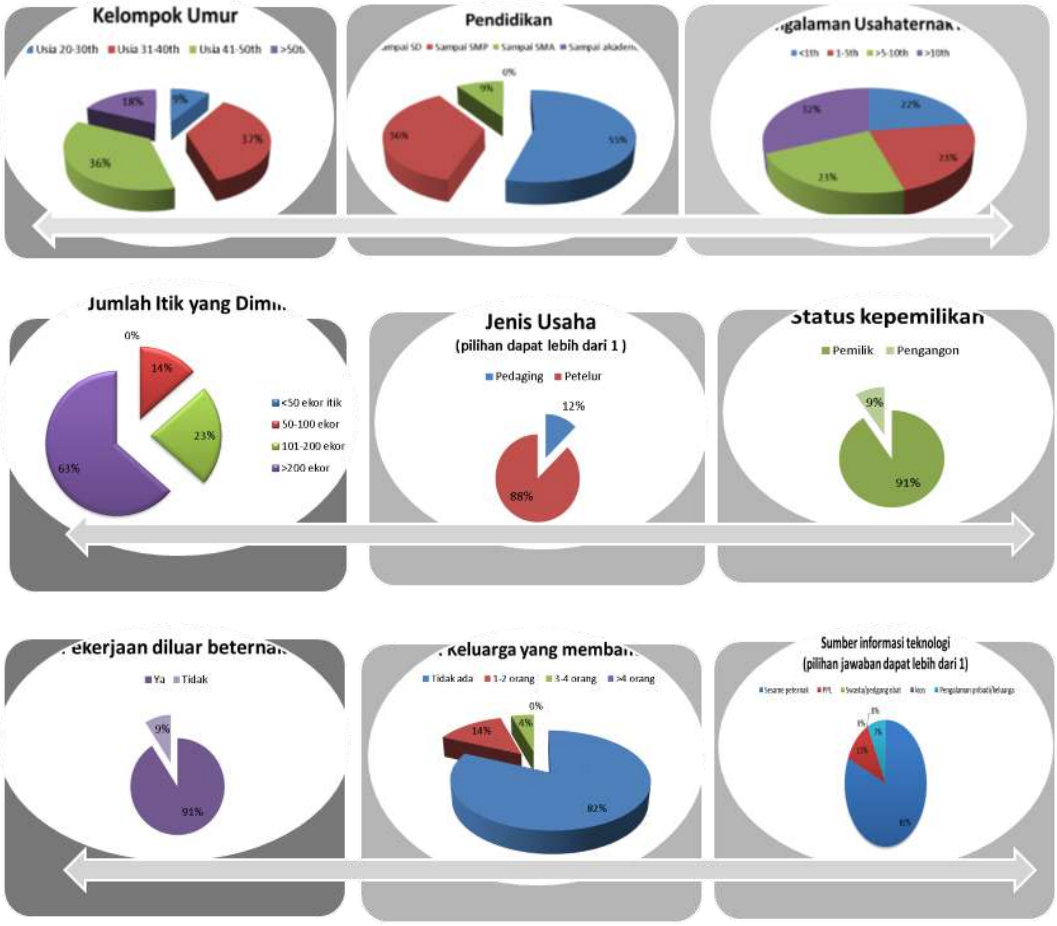
4.6.2. Penyampaian transfer teknologi dalam bentuk Bimtek dan Praktek Lapang serta respon peserta

Penyampaian informasi teknologi dalam kegiatan RPIK itik antara lain dilakukan dalam bentuk Bimbingan teknis (Bimtek). Pelaksanaan Bimtek dilakukan sebanyak 2 (dua) kali. Bimtek I di bulan Oktober 2021 dengan materi: pengenalan itik master, biosanitari dan penyakit itik, serta penelitian meengurangi kebauan kotoran itik. Peserta Bimtek yang berasal dari petani terdiri dari petani inti-plasma, dan perwakilan peternak itik (ketua/anggota) dari beberapa kecamatan di Indramayu. Hasil survei pelaksanaan Bimtek I yang dilakukan terhadap perwakilan peternak yang hadir (22 orang, tidak termasuk peternak plasma), mengemuka sebagai berikut (Gambar 24):

- Rentang usia peserta/peternak antara 31-40 (37%), sedangkan sisanya berusia antara 20-30 tahun (9%), usia 41-50 tahun (36%) dan diatas 50 tahun (18%).
- Adapun untuk pendidikan sebagian besar hanya tamat SD (55%), namun mereka memiliki kekuatan dalam pengalaman beternak >10 tahun (32%) dan antara 5-10 tahun (23%), dengan jumlah itik diatas 200 ekor (63%); sebagian besar mereka adalah pelaku usaha

itik petelur (88%). Hal ini menandakan bahwa peternak yang datang pada Bimtek memang merupakan peternak itik sebagai mata pencaharan utama.

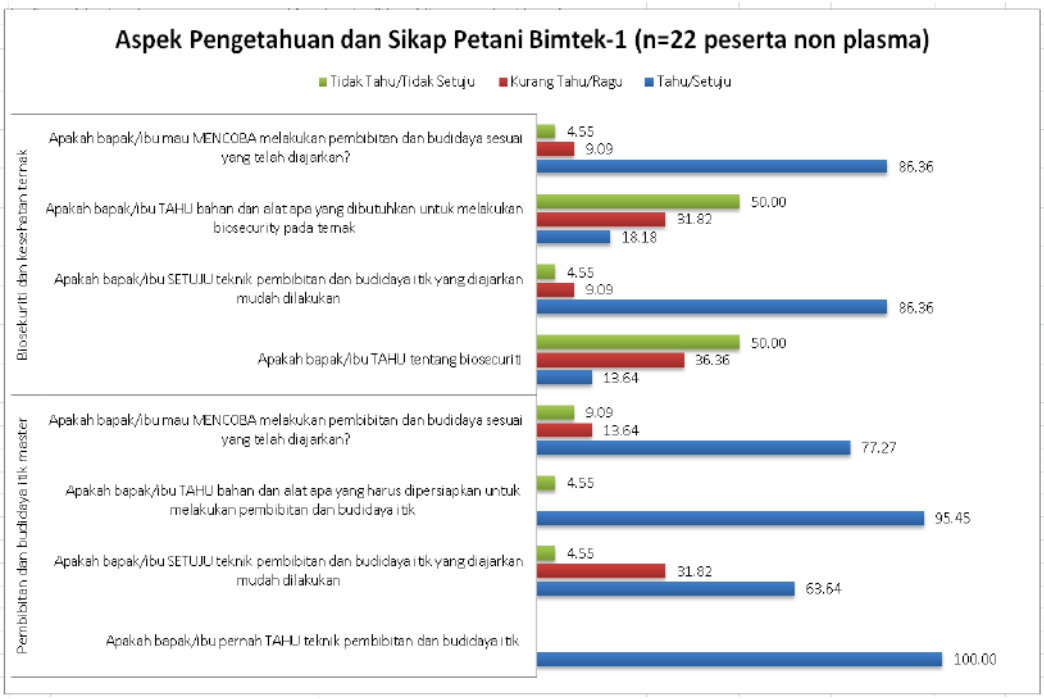
- Sumber informasi peternak sebagain besar berasal dari sesame peternak, dan sisanya dari PPL setempat.



Gambar 24. Karakteristik peserta Bimtek-1 (data primer, diolah)

Hasil penelitian Rahmawati et al. (2017) menyimpulkan bahwa: 1. Karakteristik petani yang berhubungan dengan pemanfaatan media komunikasi adalah: umur, pendidikan, kekosmopolitan, informasi, dan kepemilikan media komunikasi; 2. Ketersediaan akses informasi berhubungan dengan teknologi informasi berbasis pertanian yang menggunakan media komunikasi; 3. Sumber daya berhubungan dengan jaringan komunikasi dan penggunaan SDMC; 4. Tingkat akses media informasi berhubungan dengan penggunaan varietas unggul dan pupuk; .5. Petani pada Gapoktan Mertak Jati sebagian besar menggunakan komunikasi interpersonal dalam mencari informasi yang berhubungan dengan teknologi budi daya padi melalui jaringan komunikasi Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC). Disarankan agar untuk pengembangan jaringan komunikasi SDMC dan peningkatan penerapan inovasi pertanian, perlu mengoptimalkan pemanfaatan media komunikasi melalui penyediaan informasi dan akses terhadap fasilitas komunikasi, serta perbaikan fasilitas infrastruktur.

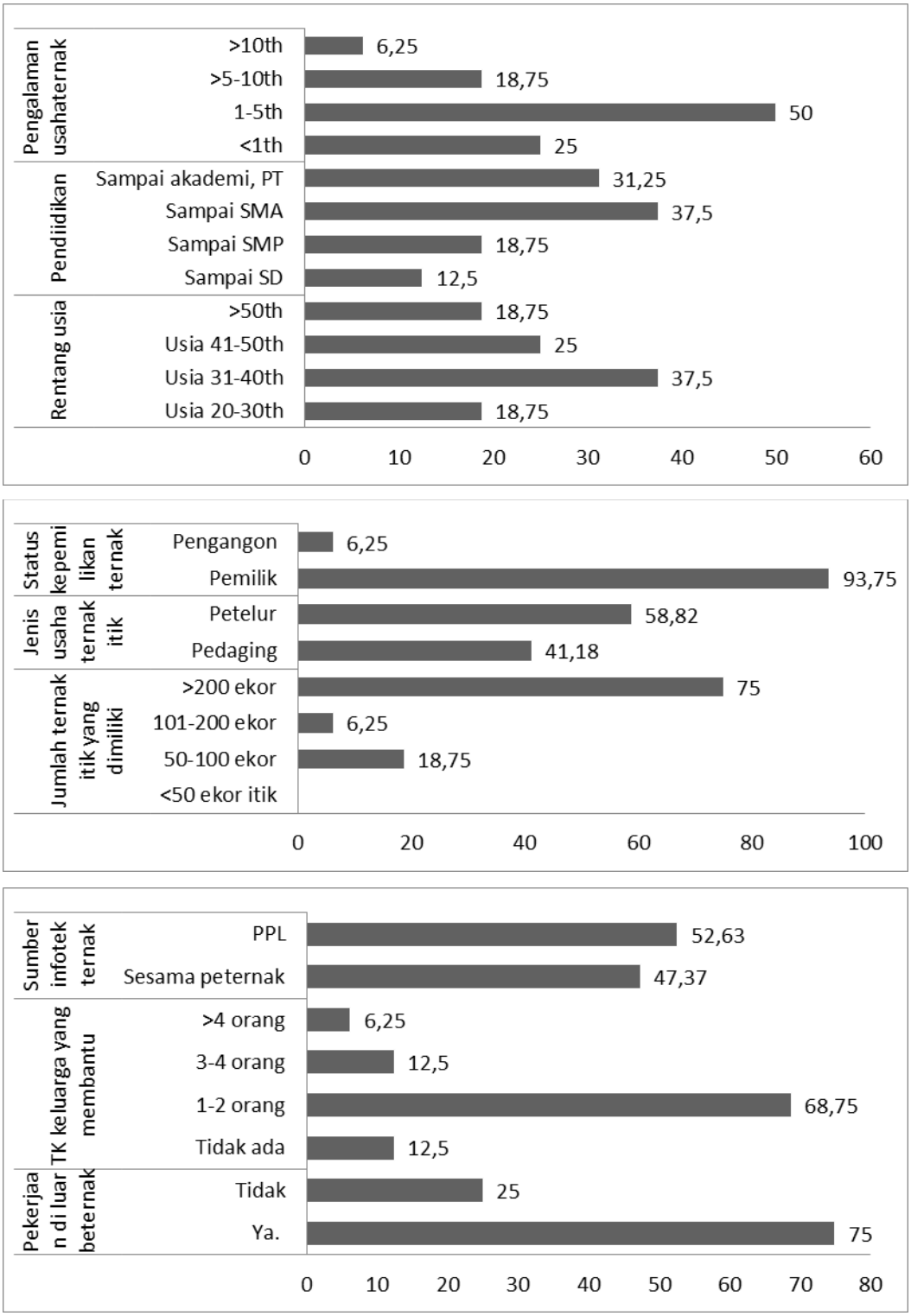
Berdasarkan survei yang dilakukan kepada perwakilan peserta Bimtek tentang aspek pengetahuan dan sikap/respons terhadap informasi yang disampaikan saat bimtek, hasil menujukkan bahwa secara umum peserta sudah tahu teknik budi daya itik. Namun untuk materi biosecurity dan kesehatan ternak, dapat dikatakan merupakan isitilah baru bagi mereka. Setelah mereka mendapatkan materi pada bimtek I, mereka merespon posiitif terhadap informasi yang disampaikan tersebut. Selengkapnya sebagaimana Gambar berikut.



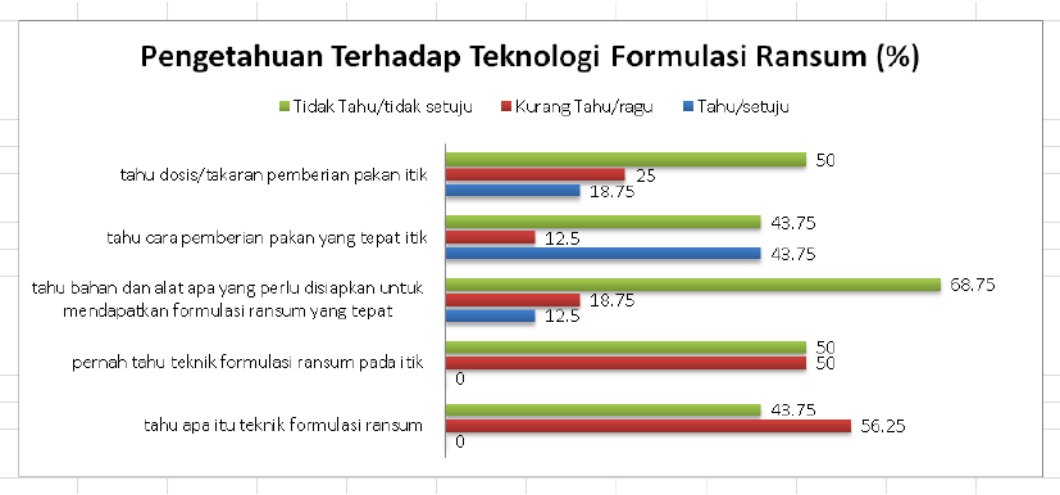
Sumber: Data primer, diolah

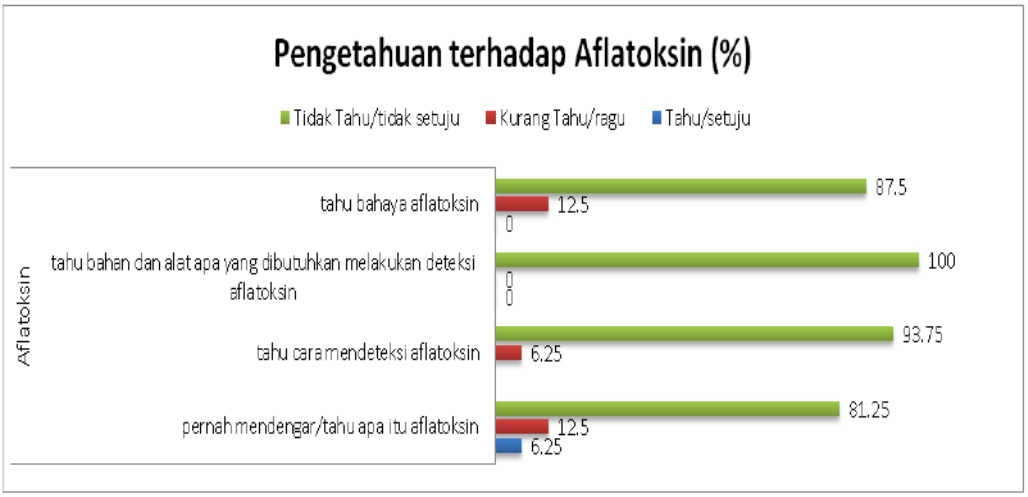
Gambar 25. Respons peserta Bimtek I terhadap Materi yang disampaikan

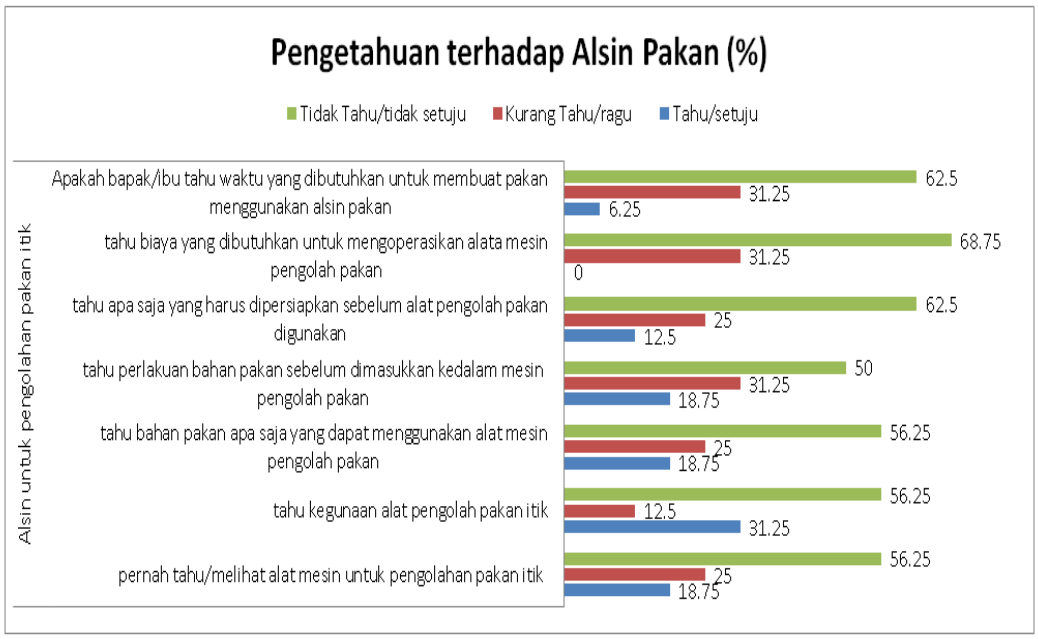
Selanjutnya, Bimtek II di bulan November 2021 dengan materi: formulasi ransum, dan pengoperasian alsin pakan (teknologi pakan) dan pengolahan (pascapanen). Peserta Bimtek fokus kepada peternak yang memiliki ternak itik. Pelaksanaan Bimtek dilakukan selama 2 hari, meliputi materi dan praktek. Keseluruhan jumlah peserta sebanyak 16 orang peternak dan 5 orang ppl. Hasil survey pelaksanaan Bimtek II kepada petani peserta sebagai berikut (Gambar 26 dan 27)

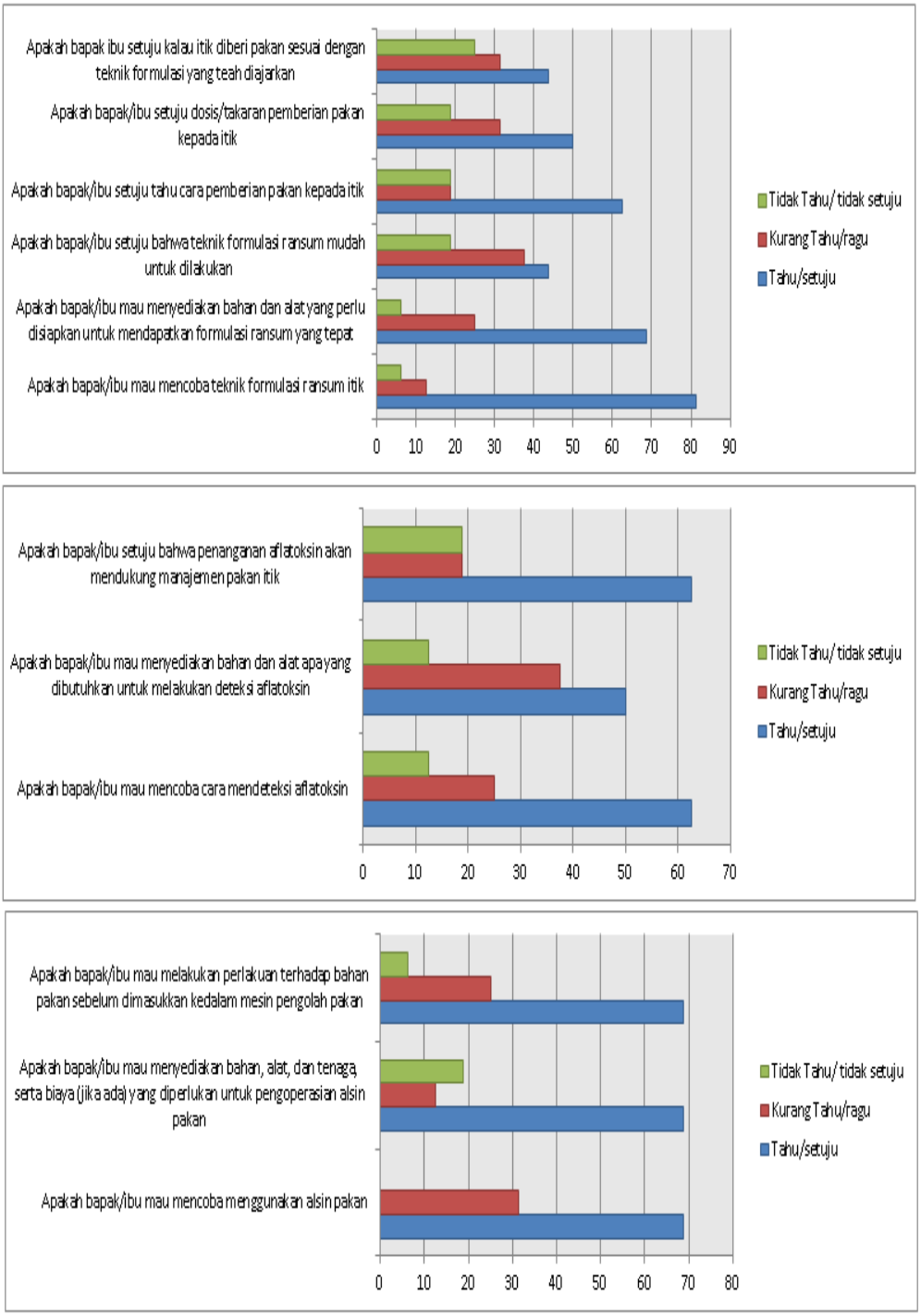


Gambar 26. Karakteristik Peserta Bimtek II (%; n=16 peserta non plasma)


Pengetahuan Terhadap Teknologi Formulasi Ransum (%)
Tidak Tahu/tidak setuju
Kurang Tahu/ragu
Tahu/setuju
tahu dosis/takaran pemberian pakan itik
50
25
18.75
tahu cara pemberian pakan yang tepat itik
43.75
12.5
43.75
tahu bahan dan alat apa yang perlu disiapkan untuk mendapatkan formulasi ransum yang tepat
68.75
18.75
12.5
pernah tahu teknik formulasi ransum pada itik
50
50
0
tahu apa itu teknik formulasi ransum
43.75
56.25
0


Pengetahuan terhadap Aflatoksin (%)
Tidak Tahu/tidak setuju
Kurang Tahu/ragu
Tahu/setuju
Aflatoksin
tahu bahaya aflatoksin
87.5
12.5
0
tahu bahan dan alat apa yang dibutuhkan melakukan deteksi aflatoksin
100
0
0
tahu cara mendeteksi aflatoksin
93.75
6.25
pernah mendengar/tahu apa itu aflatoksin
81.25
12.5
6.25


Pengetahuan terhadap Alsin Pakan (%)
Tidak Tahu/tidak setuju
Kurang Tahu/ragu
Tahu/setuju
Alsin untuk pengolahan pakan itik
Apakah bapak/ibu tahu waktu yang dibutuhkan untuk membuat pakan menggunakan alsin pakan
62.5
31.25
6.25
tahu biaya yang dibutuhkan untuk mengoperasikan alata mesin pengolah pakan
68.75
31.25
0
tahu apa saja yang harus dipersiapkan sebelum alat pengolah pakan digunakan
62.5
25
12.5
tahu perlakuan bahan pakan sebelum dimasukkan kedalam mesin pengolah pakan
50
31.25
18.75
tahu bahan pakan apa saja yang dapat menggunakan alat mesin pengolah pakan
56.25
25
18.75
tahu kegunaan alat pengolah pakan itik
56.25
12.5
31.25
pernah tahu/melihat alat mesin untuk pengolahan pakan itik
56.25
25
18.75



Gambar 27. Respons peserta Bimtek II terhadap materi yang disampaikan (pengetahuan dan respon/sikap) Sumber: data primer (diolah)

Penggalian informasi umpan balik kepada peternak inti plasma juga dilakukan terhadap introduksi teknologi budi daya, penggunaan alsintan pakan, serta alat pasca panen. Penggalian informasi umpan balik dilakukan melalui diskusi dengan perwakilan peternak inti plasma serta petani non-inti plasma yang mengikuti bimtek dan mengikuti praktek lapang. Hasil umpan balik ujicoba teknologi ditampilkan pada Tabel 14.

Tabel 14. Umpan balik ujicoba teknologi yang diintroduksikan

No	Teknologi	Umpan balik	Hasil observasi
1	Pemeliharaan itik penggemukan	Cepat besar Harga jual masih bervariasi dengan umur yang sama Perlu fasilitasi jalur pemasaran (itik var baru)	Penyebaran itik master bisa dilakukan kepada peternak non inti plasma yang mengikuti bimtek dan tertarik untuk mencoba (dengan mekanisme pembelian secara harga perkenalan) Hasil penjualan itik pedaging (pemeliharaan 2,5bln) perlu didiskusikan bagaimana manajemen keuntungannya untuk kelompok
2	Pemeliharaan itik petelur	PPL dan petani belum dijelaskan bagaimana sistem perkandangan itik intensif, apa saja teknologi perkandangan yang belum diketahui PPL dan peternak	Perlu diseminasi informasi dalam bentuk gelar teknologi dengan sasaran ppl dan peternak itik (terutama peserta dari BImtek 1 dan 2)
3	Penggunaan alsin pengolah pakan	Kapasitas mesin pencampur terlalu kecil; memerlukan ..OJ dalam sehari untuk menghasilkan 2t/hari dengan upah 500rb/4orang pekerja	Kondisi ideal untuk menghasilkan pakan olahan 5t/ha yang dapat digunakan untuk memberi pakan selama 1 minggu. Sehingga menghemat biaya tenaga kerja
4	Pascapanen produk itik		Peserta pelatihan agar diperluas dengan melibatkan dinas perindustrian dan KWT setempat Perwakilan Pemuda milenial yang hadir saat bimtek berpotensi sebagai simpul media diseminasi

Gambar 28. Peternak potensial yang ingin mencoba membudi dayakan itik master secara mandiri (ketua kelompok ternak, pembudi daya dan pengumpul, pemelihara intensif)

4.6.3. Keterlibatan PPL dalam proses transfer teknologi pada RPIK Itik

Pada Bimtek I, hadir 8 PPL (7 PPL di luar desa inti-plasma) dari delapan kecamatan. Pada akhir Bimtek I, PPL diminta untuk mensosialisasikan kembali materi yang telah mereka peroleh saat Bimtek kepada salah satu kelompok binaan mereka. Dalam sosialisasi tersebut, hadir sekitar 10-15 petani peternak yang mengusahakan budi daya itik. Resume aktivitas diseminasi informasi teknologi budi daya itik sebagaimana pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Resume pelaksanaan diseminasi informasi Bimtek I oleh PPL

No	Nama	BPP	Lokasi pelaksanaan diseminasi	Keragaan usaha ternak itik
1	Agus Rustanto, SP	Jatibarang	Kel. Subur Tani, Ds. Jatibarang	Jumlah anggota 15 orang; kepemilikan 50-200 ekor
2	Bahruroji	Losarang		
3	Indri Fitriasari	Pasekan	Kel. Sumber Rejeki, Ds.Pabean	Jumlah anggota 17; kepemilikan 20-800 ekor; itik petelur dan pedaging; memerlukan informasi penyakit
4	Meilina Tri Jayanti, SP	Jantinyuat	Kel. Bala Dargot, Ds. Juntiwedan	Jumlah anggota 10 ekor; kepemilikan 100-300 ekor; membutuhkan teknologi pakan
5	Mujahidin, SST	Widasari	Kel. Keserut Jaya, Ds. Bangkaloa Ilir	Jumlah anggota 98; jumlah kepemilikan 700; memerlukan teknologi pakan lokal
6	Rahmat Hidayat	Arahan	Kel. Itik Petelur Jaya	Jumlah anggota 33; rata-rata kepemilikan 30 ekor
7	Dina Widianingrum, SP	Balongan	Kel. Prawira Jaya, Ds. Balongan	Jumlah anggota 29; Rata-rata pemilikan itik 5-25 ekor; itik pedaging

Gambar 29. Dokumentasi pertemuan diseminasi informasi Bimtek-1 oleh PPL

Selain penyampaian informasi Bimtek I oleh PPL, proses transfer teknologi juga dilakukan dengan membuat buklet seri diseminasi beternak itik 1-6. Tujuan dari penyusunan booklet ini adalah diseminasi teknologi usaha ternak itik untuk PPL dan petani, dengan sumber bahan dari peneliti RPIK Indramayu. Adapun judul *booklet* yang dibuat adalah sebagai berikut:

Booklet 1:	mengenal berbagai rumpun dan galur itik unggul serta cara pemeliharaannya
Booket 2:	perkandangan itik secara intensif
Booklet 3:	Pakan itik berbahan baku lokal
Booklet 4:	Biosecurity dan penanggulangan penyakit
Booklet 5:	Pascapanen itik
Booklet 6:	Analisis usaha dan membangun kelembagaan peternakan itik
Suplemen:	KIT Elisa Aflatoksin

Gambar 30. *Booklet* seri diseminasi beternak itik

4.7. Rancang Bangun Perbaikan Kondisi Eksisting Usaha Ternak Itik serta Transfer Teknologi pada RPIK Itik

Berdasarkan hasil diskusi dengan perwakilan kelompok, dinas, dan swasta (=asosiasi kelompok ternak itik), peran-peran yang diharapkan untuk perbaikan kondisi eksisting usaha ternak itik yang ada di Desa Tugu khususnya dan Indramayu secara umum yang dilakukan melalui FGD diperoleh kesepakatan sebagaimana pada Tabel 16 berikut.

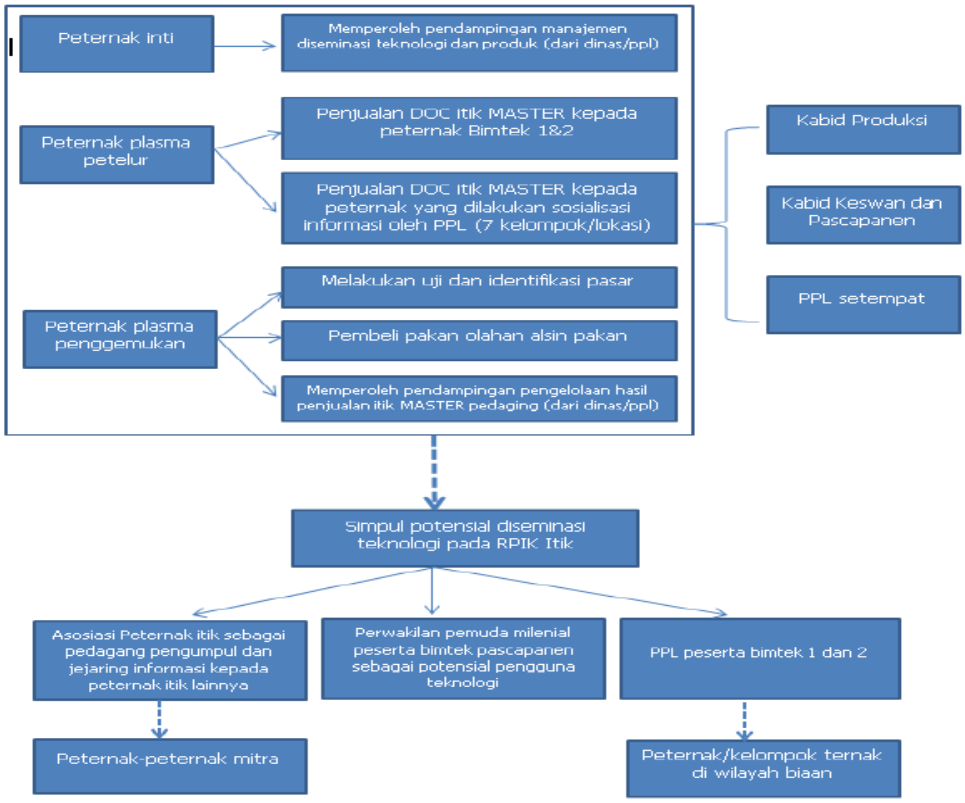
Tabel 16. Skenario perbaikan dan peran yang diharapkan dari stakeholder untuk memperbaiki leverage (= titik kritis perbaikan usaha ternak itik)

No	Dimensi	Atribut	Eksisting	Optimis	Modrat	Peran yang diharapkan		
						Dinas	Penyuluhan	Kelompok/ Asosialis
1	Ekologi	Jarak dengan pemukiman	2	1.8	2	Penyusunan RTRW, penentuan kawasan wil pembibitan	Motivasi, penyuluhan, pendampingan, anjangsana	Mengkoordinir kelompok
2	Ekonomi	Akses pasar input output (nilai good 4)	2	4	3	Fasilitasi dan pemberian informasi produk	sda	sda
		Jangkauan pemasaran (nilai good 3)	1	3	2	Mengkaji, merencanakan dan merealisasikan cluster kawasan itik	sda	sda
3	SosIal Budaya	Pola usaha budi daya (good 2)	1	2	1.5			
		Komunikasi dengan poktan lain (good 4)	3	4	3.5	Forum pelatihan	Pertemuan kelompok	Mengkoordinir kelompok
4	Teknologi	Teknologi penggunaan limbah peternakan (good 3)	1	3	2	Sosialisasi pelaksanaan program: fasilitasi pemantauan, diseminasi informasi ke lokasi lain	Praktek/simulasi ke kelompok	idem
		Teknologi pengolahan produk (good 3)	1	3	2	sda	sda	sda

No	Dimensi	Atribut	Eksisting	Optimis	Modrat	Peran yang diharapkan		
						Dinas	Penyuluhan	Kelompok/ Asosialis
		Pengetahuan kesehatan ternak (nilai good 3)	2	2.5	2.3	sda	sda	sda
		Pengetahuan teknologi pakan (nilai good 3)	2	3	2.5	sda	sda	sda
		Pengetahuan pemilihan bibit (nilai good 3)	2	3	2.5	sda	sda	sda
5	Kelembagaan	Kelembagaan input ouput sarana produksi (good 5)	2	5	4	pelatihan	penyuluhan, pendampingan, anjangsana, Praktek/simulasi ke kelompok	
		Keaktifan oganisasi petani (good 4)	2	3	2.5	sda	sda	
		Intensitas penyuluhan (nilai good 3)	2	3	2.5	sda	sda	
		Sumber informasi teknologi (nilai good 3)	2	3	2.5	sda	sda	
		Pelaksanaan pelatihan (nilai good 3)	2	3	2.5	sda	sda	

Sumber: Data primer (hasil FGD)

Strategi transfer teknologi agar berkelanjutan dapat dimulai dengan membina hubungan baik yang harmonis dan kebersamaan antara penyuluh BPTP dengan penyuluh di tingkat desa. Partisipasi aktif Pemerintah Daerah (termasuk dinas teknis terkait, baik tingkat provinsi maupun kabupaten) dan masyarakat setempat sangat diperlukan. Berdasarkan hasil analisa keberlanjutan khususnya dari aspek teknologi serta hasil observasi dan diskusi mendalam dengan informan (stakeholder) di lapang serta potensi sumber daya berupa simpul-simpul diseminasi, maka disain transfer teknologi khususnya metode dan media diseminasi yang dapat dilakukan untuk keberlanjutan transfer teknologi RPIK Indramayu sebagai berikut:



Gambar 28. Rancang Bangun Transfer Teknologi pada RPIK Indramayu

Secara operasional, gambar diatas dapat dijabarkan kedalam unsur-unsur transfer teknologi sebagai berikut:

Tabel 17. Operasionalisasi Rancang Bangun Transfer Teknologi pada RPIK Indramayu

No	Unsur/proses transfer teknologi	Penjelasan
1	Metode pembinaan	Frekuensi pembinaan, materi pembinaan
2	Metode penyuluhan	Sasaran kelompok, materi penyuluhan
3	Metode pelatihan	Pelatihan pakan, pelatihan penetasan dan pembesaran
4	Metode promosi / temu usaha	Diseminasi informasi tercetak dan media online dan penjaringan mitra
5	Sasaran penerima (perluasan)	Pelaksanaan temu teknis dan demonstasi farm untuk petani di lokasi lain

V. Kesimpulan

- Telah dilakukan koordinasi yang baik antara BBP2TP dengan BPTP “Sumut, Banten, Jawa Barat dan Jawa Timur”, serta UK/UPT lain Balitbangtan yang terlibat dalam pelaksanaan Kegiatan Riset Pengembangan Inovatif Kolaboratif (RIPK): Kemandirian Pakan Berbasis Sumber Daya Lokal.
- Desain transfer teknologi untuk keberlanjutan usaha ternak itik perlu melibatkan stakeholder diluar peternak inti plasma, antara lain Dinas terkait, PPL setempat dan peternak peserta bimtek. Selain itu, Rancang bangun transfer inovasi teknologi dari sumber teknologi ke pengguna teknologi harus memperhatikan aspek metode pembinaan, penyuluhan, pelatihan, promosi/temu usaha dan sasaran penerima agar dapat optimal dan sesuai sasaran
- Rekomendasi proses inovasi teknologi yang berkelanjutan pada riset pengembangan inovatif kolaboratif perlu memperhatikan 20 atribut yang berpengaruh secara signifikan/sensitif terhadap keberlanjutan usaha ternak itik yaitu jenis pakan yang digunakan, jarak usaha ternak dengan pemukiman, adanya akses pasar input output, adanya tempat menjual itik dan produknya, kelayakan usaha, jangkauan pemasaran, pembagian keuntungan, komunikasi dengan peternak/poktan lain, pola budi daya, teknologi pengolahan limbah, teknologi pengolahan produk, pengetahuan tentang kesehatan ternak, teknologi pakan, pemilihan bibit, kelembagaan input output saprodi, keaktifan kelembagaan petani, intensitas penyuluhan, sumber informasi teknologi, pelatihan dan usia kerja.

DAFTAR PUSTAKA

Adibroto TA. 2002. Prospek Dan Permasalahan Dalam Transfer Teknologi Lingkungan Di Indonesia. Jurnal Teknologi Lingkungan. 3(2):121-128.

Azumah SB, Donkoh SA, Awun JA. 2018. The perceived effectiveness of agricultural technology transfer methods: Evidence from rice farmers in Northern Ghana. Cogent Food & Agriculture. 4:1503798, https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1503798.

Bahri S, Tiesnamurti B. 2012. Strategi Pembangunan Peternakan Berkelanjutan dengan Memanfaatkan Sumber Daya Lokal. J Litbang Pert. 31:142-152.

Cangara H. 1998. Pengantar llmu Komunikasi. Jakarta (Indonesia): Raja Grafindo Persada.

Da Silva SS, Feldmann PR, Giovinazzo R. 2008. Analysis of the process of technology transfer in public research institutions: The Embrapa agrobiology case. Innovation & Management Review Vol. 16 No. 4, 2019 pp. 375-390. Emerald Publishing Limited. DOI 10.1108/INMR-05-2018-0024 Desember, 2008.

Harsuko R. 2000. Penyusunan Model Transfer Teknologi Pengolahan Ikan Dalam Upaya Pembedayaan Wanita Nelayan. Malang (Indonesia): UB.

Kilmanun JC, Serom. 2018. Peran Media Komunikasi Dalam Transfer Teknologi Mendukung Pengembangan Taman Agroinovasi Di Kalimantan Barat. Jurnal Pertanian Agros. 20(2):134-139.

Kooli-chaabane, Camargo M, Yannou B. 2008. Modeling technology transfer process: proposition of a Qualitative and quantitative observation approach. The 3rd European Conference on Management of Technology, “Industry-university Collaborations in Techno Parks”. Euromot 2008 proceedings.

Indraningsih KS. 2017. Strategi Diseminasi Inovasi Pertanian Dalam Mendukung Pembangunan Pertanian Agricultural Innovation Dissemination Strategy in Supporting Agricultural Development. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Vol. 35 No. 2, Desember 2017: 107-123 DOI: http://dx.doi.org/10.21082/fae.v35n2.2017.107-123 107

Lakitan B. 2013. Kebijakan sistem inovasi dalam membangun pusat unggulan peternakan. Makalah. Seminar Nasional Forum Komunikasi Industri Peternakan, Bogor, 18 September 2013. [Internet]. [diunduh 2014 Feb 24]. Tersedia dari: https://benyaminlakitan.files.wordpress.com/2013/09/20130918-kebijakan-sistem-inovasi-dalammembangun-pusat-unggulan-peternakan.pdf

Manwan I, Oka M. 1991. Prosedur Penelitian dan Pengembangan. Bogor (Indonesia): Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.

Mgengdi G, Shiping M, Xiang C. 2019. A Review of Agricultural Technology Transfer in Africa: Lessons from Japan and China Case Projects in Tanzania and Kenya. Sustainability 11(23): 6598. DOI: 10.3390/su11236598

Mulyana S. 2008. Peranan Komunikasi Dalam Difusi Teknologi. http://wsmulyana.wordpress.com/2008/12/04/peranan-komunikasi-dalam-difusi-teknologi/diterbitkan 4

Nuryanti S, Swastika DKS. 2011. Peran kelompok tani dalam penerapan teknologi pertanian. Forum Penel Agro Ekon. 29(2):115-128.

Purnomo EN, Pangarsa, Andri KB, Saeri M. 2015. Efektivitas Metode Penyuluhan dalam Percepatan Transfer Teknologi Padi Di Jawa Timur. Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran. 1(2):192-204.

Rahmawati, Saleh A, Hubeis M, Purnaningsih N. 2017. Factors related to use of communication media spectrum communication network dissemination in multi channel. Int J Sci Basic and Applied Res [Internet]. [cited 2018 Feb 10]; 34(1):182-192. Available from: http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied

Rogers EM. 2003. *Diffusion of Innovations*. Fifth Edition. Free Press. New York London Toronto Sydney.

Rogers EM, Shomaker FF. 1971. Communication of Innovation. New York (US): The Free Press.

Santoso P, Muhariyanto A, Irianto B. 2005. Kajian Adopsi dan Dampak Teknologi Sistem Usaha Pertanian Padi-Udang Windu di lahan Sawah Lebak Kabupaten Lamongan. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 8(2):207-217.

Sirnawati E, Syahyuti. 2018. EVOLUSI INOVASI PEMBANGUNAN PERTANIAN DI BADAN LITBANG PERTANIAN: DARI TRANSFER TEKNOLOGI KE SISTEM INOVASI. Forum Penelitian Agro Ekonomi. 36(1):13-22.

Slamet M. 1992. Perspektif ilmu penyuluhan pembangunan menyongsong era tinggal landas dalam penyuluhan pembangunan di Indonesia menyongsong abad XXI. Editor: Aida V.S.H.,Prabowo T. dan W. Kurniyanto. Jakarta (Indonesia): PT Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara..

Suyitman SH, Sutjahjo, Herison C, Muladno. 2009. Status Keberlanjutan Wilayah Berbasis Peternakan di Kabupaten Situbondo untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan. Jurnal Agro Ekonomi. 27(2):165-191.

Tabor A. 1993 : North-South Environmental Technology Transfer : A critical Analysis in Interactions and Actions, Ecologist VI Proceedinga, ed. Ian Thomas. Melbourne (Australia): RMIT.

Wahyudi A, Wulandari S. 2019. Inovasi Teknologi dan Kelembagaan untuk Mendukung Keberlanjutan Usaha tani Lada di Kalimantan Timur. Jurnal Littri. 25(2):108-124.

Wahyuningrum H, Garini Y. 2016. Analisis stakeholder dalam Penyebaran Padi Hasil Litbang Iptek Nuklir di Kabupaten Bogor dan Malang. Prosiding Seminar Nasional Pendayagunaan Teknologi Nuklir. PRFN – BATAN, 9 November 2016.

Kajian Dampak dan Pendampingan Penerapan Teknologi Mendukung Pengembangan Ternak Itik di Jawa Barat

Indra Heru Hendaru, Wiratno, Dedi Sugandi, Bambang Susanto, Siti Lia Mulijanti, Erni Gustiani, Didit Rahadian, Sumarno Tedy, Yayan Rismayanti, Taemi Fahmi, Deni Maya

Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat
e-mail: indrahendaru@pertanian.go.id

Ringkasan

Pengembangan inovasi teknologi itik Master di Kabupaten Indramayu yang didukung dengan teknologi pemanfaatan pakan lokal dapat menjadi alternatif penyediaan protein hewani yang terjangkau oleh seluruh kalangan masyarakat dan dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan keluarga. Pendampingan terhadap kelompok ternak diharapkan berdampak pada perubahan perilaku peternak dan keluarganya dalam melakukan usahaternak yang diharapkan akan mengadopsi teknologi sehingga memberikan perubahan yang nyata dalam hal perbaikan produksi dan pendapatan.

Kegiatan Kajian Dampak Dan Pendampingan Penerapan Teknologi Mendukung Pengembangan Ternak Itik Di Jawa Barat pada tahun 2021 ini bertujuan untuk menganalisis data karakteristik kondisi biofisik, dan sosial ekonomi calon lokasi dan peternak kooperator, menganalisis perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan, dan menganalisis persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan. Metode yang digunakan untuk menganalisis data karakterisasi biofisik dan social ekonomi calon lokasi dan peternak kooperator adalah survei, data dianalisis secara deskriptif. Tingkat pengetahuan dan keterampilan peternak diukur metode pretest-post test, dianalisis dengan uji berpasangan. Tingkat persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan diukur dengan metode wawwancara dengan kuisioner, data dianalisis dengan analisis rataan skoring.

Hasil survei karakteristik lokasi dan calon peternak adalah budidaya itik umumnya masih bersifat sambilan. Mayoritas pemeliharaan untuk produksi telur. Potensi itik potong umumnya masih diperoleh dari itik afkir budidaya itik petelur. Pakan yang diberikan bersumber dari potensi alam yang ada disekitar. Pengolahan telur itik masih hanya diolah menjadi telur asin. Telah terdapat peternak yang melakukan usaha khusus pembibitan.

Pendampingan berupa bimbingan teknis dan display teknologi efektif dalam meningkatkan pengetahuan peternak terhadap teknologi budidaya itik petelur, pakan dan kit Elisa Aflatoksin. Peningkatan sikap peternak terdapat pada teknologi budidaya itik petelur. Peningkatan keterampilan peternak terdapat pada teknologi pakan dan Kit Elisa Aflatoksin. Bimbingan teknis yang disertai dengan praktek, lebih efektif dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak. Persepsi peternak terhadap semua teknologi yang diintroduksikan tergolong kategori sedang menunjukan teknologi dapat diterima oleh peternak dan mempunyai potensi untuk diterapkan dan dikembangkan.

Kata Kunci: Teknologi, Budi daya Itik, Dampak pendampingan

I. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Unggas lokal yang sudah berkembang cukup baik, tersebar dan digemari oleh masyarakat serta memiliki kemampuan dalam mendukung kemandirian pangan hewani diantaranya adalah itik. Walaupun populasinya relatif kecil dibandingkan dengan populasi broiler, layer dan ayam kampung, eksistensi itik menjadi sangat penting karena memiliki sifat khas sekaligus potensi serta daya saing yang tinggi untuk dikembangkan. Dilihat dari kontribusinya terhadap pangan maka dikenal beberapa komoditi pangan yang berasal dari ternak itik seperti telur segar, telur asin dan daging itik. Komoditi pangan asal itik tersebut

diperdagangkan dari pasar tradisional sampai ke pasar modern seperti super market (Ketaren 2007).

Provinsi Jawa Barat hingga saat ini masih merupakan salah satu sentra populasi ternak itik nasional. Pada tahun 2020, populasi ternak itik di Jawa Barat memberikan kontribusi sekitar 17,12% dari total populasi ternak itik nasional. Populasi ternak itik di Jawa Barat pada tahun 2020 adalah sebanyak 8.317.056 dengan salah satu sentra adalah Kabupaten Indramayu (BPS Jawa Barat 2021). Potensi populasi itik di Jawa Barat belum mampu berperan sebagai sumber pangan andalan, karena produktivitas itik yang ada relatif rendah. Sumbangan sebagai sumber pangan andalan berupa telur di Provinsi Jawa Barat sekitar 49.155 ton dan daging sebesar 6.250 ton. Jumlah produksi telur tersebut masih rendah jika dibandingkan dengan produksi telur ayam ras yang telah mencapai 497.577 ton (Ditjen PKH 2020).

Kontribusi itik di Jawa Barat relatif rendah karena peternakan itik penghasil telur masih rendah produktivitasnya dan didominasi oleh peternakan rakyat dengan basis didaerah-daerah pesisir. Peternakan rakyat memiliki ciri skala usahanya relatif kecil, merupakan usaha rumah tangga yang bersifat usaha sampingan, menggunakan teknologi sederhana sehingga produktivitas bervariasi dan mutu produk tidak seragam, serta bersifat padat karya dan basis organisasi kekeluargaan (Thermolen et al. 2016). Kemampuan produksi itik masih sangat bervariasi dan masih rendah yang diduga diakibatkan oleh mutu bibit dan pemberian pakan yang belum sesuai (Matitaputty dan Bansi 2018).

Karakter utama usaha ternak itik di Jawa Barat adalah tata laksana penggembalaan, dimana digembalakan mengikuti pola spasial usaha tani terutama padi dimana pemeliharaan itik banyak dilakukan dengan cara diangon di lahan sawah pada saat setelah padi dipanen (Kusmayadi, 2012; Juarini et al, 2008). Kondisi di lapangan umumnya peternak menerapkan pola pemeliharaan ekstensif dimana saat ini ketersediaan pakan alami di sawah-sawah sebagai tempat penggembalaan makin terbatas (Setiawan et al. 2015). Kondisi ini disebabkan oleh berbagai faktor, diantaranya akibat tingginya tingkat angka konversi, terbatasnya air untuk pertanian akibat perubahan iklim, dan pencemaran lahan sawah oleh pestisida. Terbatasnya pakan alami di area persawahan khususnya di Jawa Barat mengakibatkan banyak peternak itik dengan pola pemeliharaan ekstensif mengalami kesulitan.

Mengantisipasi hal tersebut, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian telah menghasilkan galur baru ternak itik untuk memperbaiki kinerja produksi yang dihasilkan antara lain Itik Alabimaster Agrinak dan Mojomaster Agrinak sebagai tetua untuk menghasilkan itik Master, yang merupakan itik petelur. Umur pertama bertelur diketahui lebih cepat dibanding itik lokal di pemeliharaan tradisional yaitu 405 bulan, dengan rerata produksi telur per tahun adalah 265 butir, masa produksi telur 10-12 bulan/siklus dengan kemampuan pertumbuhan yang lebih cepat tanpa rontok bulu dan kematian yang relatif rendah (Prasetyo

et al. 2016; Prasetyo et al. 2016a). Pengembangan galur unggul tersebut didukung aplikasi penyusunan ransum unggas berbasis pakan lokal, teknologi dari mesin-mesin untuk menghasilkan pakan berkualitas, dan pengembangan vaksin untuk penanganan penyakit (Priyanti et al. 2019).

Ketersediaan bibit unggul ternak itik yang didukung dengan teknologi pemeliharaan ternak itik yang dihasilkan Badan Litbang Pertanian perlu dipercepat diseminasi dan adopsinya di masyarakat peternak secara bertahap dari hulu ke hilir melalui program kegiatan Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK). Berdasarkan hal tersebut, salah satu kegiatan yang akan dilakukan adalah pendampingan teknologi perlu dilakukan agar teknologi benar-benar diadopsi oleh peternak dan bisa memberikan dampak terhadap perilaku peternak, produksi, produktivitas, dan pendapatan petani.

1.2. Dasar Pertimbangan

Pengembangan ternak itik akan menjadi salah satu cara untuk meningkatkan pendapatan penduduk yang ada di pedesaan. Itik menjadi hewan unggas yang memiliki potensi besar dalam menghasilkan telur dan daging. Usaha ternak itik memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan karena memiliki nilai jual yang tinggi dan banyak diminati oleh masyarakat. Upaya pemeliharaan dengan pendekatan manajemen agribisnis yang tepat akan membantu tercapainya tujuan tersebut. Manajemen tersebut meliputi dukungan usaha produksi yang baik disertai dengan penerapan teknologi tepat guna dalam pengelolaan ternak itik.

Badan Litbang Pertanian telah menghasilkan banyak teknologi peternakan yang aplikatif akan tetapi teknologi di tingkat petani/peternak umumnya masih rendah. Oleh karena itu, dibutuhkan akselerasi pemanfaatan teknologi melalui diseminasi, sehingga teknologi yang dihasilkan balai penelitian dapat mengalir dengan baik ke para petani/peternak atau stakeholder lainnya dan selanjutnya akan diperoleh *feedback* dari pengguna (Rusdiana & Udiati 2020).

Implementasi inovasi teknologi pada pola pemeliharaan ternak itik menjadi sangat penting diterapkan sebagai upaya untuk meningkatkan kinerja produksi ternak. Hal demikian merubah sistem pemeliharaan dari pemeliharaan tradisional dengan lingkungan banyak air menjadi sistem pemeliharaan intensif minim air (Setiyawan 2015). Untuk itu, perlu dilakukan upaya peningkatan kapasitas petugas lapang dan peternak rakyat yang terbiasa dengan pemeliharaan tradisional agar mampu mengadopsi teknologi dan dapat menerapkan langsung di lapangan berdasarkan ketersediaan sumber daya yang dimilikinya. Penerapan teknologi yang dimaksud bertujuan untuk meningkatkan pendapatan petani dan mampu mendukung kelestarian lingkungan secara berkelanjutan.

Badan Litbang Pertanian melalui Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan melakukan kegiatan Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal pada Ternak Itik di Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. BPTP Jawa Barat sebagai instansi Badan Litbang yang ada di Provinsi Jawa Barat diberikan tugas untuk melakukan pendampingan penerapan teknologi dan mengkaji dampak yang dihasilkan dari penerapan teknologi tersebut.

1.3. Tujuan

Tujuan Tahunan

1. Menganalisis data karakteristik kondisi biofisik, dan sosial ekonomi calon lokasi dan peternak kooperator.
2. Menganalisis perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan.
3. Menganalisis persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan.

Tujuan jangka panjang

Meningkatkan penerapan inovasi teknologi dalam pengembangan ternak itik berbasis kemandirian pakan dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat peternak itik.

1.4. Keluaran yang Diharapkan

Keluaran Tahunan

1. Data kondisi biofisik, dan sosial ekonomi calon lokasi dan peternak kooperator.
2. Analisis perubahan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak terhadap inovasi teknologi yang didiseminasikan.
3. Analisis persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan.

Keluaran Jangka Panjang

Peningkatan penerapan inovasi teknologi dalam pengembangan ternak itik berbasis kemandirian pakan dalam upaya meningkatkan pendapatan masyarakat peternak itik.

1.5. Perkiraan Manfaat dan Dampak dari Kegiatan

Manfaat yang diharapkan dari kegiatan ini yaitu: 1) meningkatnya produksi, produktivitas dan kualitas hasil ternak, 2) meningkatnya wawasan, pengetahuan dan keterampilan peternak sehingga terdorong untuk mengubah sikap dan pola pikir dari usaha ternak tradisional menjadi usaha yang berwawasan agribisnis.

Dampak dari kegiatan yang diharapkan adalah: (1) Optimalisasi sumber daya lokal untuk efisiensi usaha ternak, (2) meningkatnya pendapatan pelaku usaha ternak, meningkatnya penyerapan tenaga kerja dan kesempatan berusaha.

II. Tinjauan Pustaka

2.1. Kerangka Teoritis

Inovasi teknologi pertanian dibangun melalui serangkaian program penelitian mulai dari hulu yang memfokuskan komponen teknologi tinggi strategis sampai hilir yang memfokuskan pada adaptasi dan diseminasi teknologi. Semua komponen penelitian tersebut merupakan bagian dari suatu sistem yang tidak terpisahkan, sehingga perlu berada dalam suatu kesatuan manajemen (Sudaryanto et al., 2001). Penelitian untuk menghasilkan komponen teknologi tinggi dan strategis dilakukan oleh Puslitbang/Balai Penelitian (Balit) yang memiliki mandat komoditas atau disiplin tertentu.

Dalam bidang peternakan, Badan Litbang Pertanian telah melakukan penelitian dan menghasilkan produk-produk ternak unggul, seperti itik itik Master sebagai bibit niaga itik petelur unggul. Namun yang digunakan peternak masih terbatas sehingga perlu upaya intensif untuk mensosialisasikan dan mendiseminasikan bibit unggul tersebut. Diseminasi inovasi teknologi itik Master ini yang didukung dengan teknologi pemanfaatan pakan lokal dapat menjadi alternatif penyediaan protein hewani yang terjangkau oleh seluruh kalangan masyarakat dan dapat diandalkan sebagai sumber pendapatan keluarga. Kedepannya kegiatan ini diharapkan dapat memperbaiki kondisi ekonomi yang melemah akibat COVID19 dan lebih lanjut diharapkan mampu berkontribusi dalam Pemulihan Ekonomi Nasional (PEN).

Dalam rangka menyebarluaskan teknologi tersebut, perlu dilakukan upaya pendampingan inovasi teknologi terhadap peternak dalam menerapkan teknologi. Menurut Setiyanto (2013), pendampingan dapat dikatakan sebagai bagian dari bentuk fasilitasi, mediasi dan advokasi dalam kaitannya dengan teknologi, informasi, mutu produk, pasar dan permodalan, serta sarana dan prasarana produksi untuk mendorong kerjasama yang saling menguntungkan antar kawasan inti. Secara umum, bentuk pendampingan yang dilakukan BPTP adalah pembuatan demplot, pelatihan, temu lapang, apresiasi dan diseminasi/penyuluhan (Sugandi et al. 2010).

Adopsi teknologi usaha tani merupakan suatu cara untuk mengukur seberapa jauh suatu teknologi berhasil dilaksanakan dalam suatu wilayah dan berdampak terhadap lokasi tersebut. Salah satu hal yang bisa menjadi tolak ukur suatu kinerja usaha tani adalah penerapan inovasi atau teknologi (Falo. 2003). Keberhasilan adopsi suatu inovasi teknologi dipengaruhi oleh persepsi petani terhadap karakteristik inovasinya. Suatu inovasi akan diadopsi oleh petani jika mereka mempunyai persepsi yang baik terhadap inovasi tersebut. Analisis tingkat adopsi

dilakukan untuk mengetahui sejauh mana teknologi yang diintroduksikan diterima dan diterapkan oleh peternak. Dengan adanya adopsi terhadap inovasi teknologi, perilaku petani dan keluarganya dalam melakukan usaha tani yang pada awalnya belum menerapkan teknologi pertanian yang baik dan benar diharapkan akan berubah sehingga akan memberikan perubahan yang nyata dalam hal perbaikan produksi dan menerapkan inovasi atau teknologi baru secara kontinu. Lebih jauh dampak penelitian dan pengkajian (litkaji) yang telah dilaksanakan terhadap berbagai indikator fisik maupun sosial ekonomi di tingkat petani. Indikator-indikator yang digunakan antara lain: (1) produktivitas dan (2) pendapatan usaha tani (Suhaeti & Basuno 2012).

2.2. Hasil – Hasil Penelitian Terkait

Pengembangan unggas lokal di Jawa Barat sampai saat ini masih terdapat banyak hambatan. Ketersediaan bibit yang belum mencukupi dari aspek kualitas dan kuantitas, belum optimalnya pemanfaatan sumber daya pakan lokal, kurangnya modal usaha dan terbatasnya akses kepada kelembagaan keuangan menjadikan usaha beternak ini belum berkembang optimal. Tingkat kepemilikan yang masih di bawah skala ekonomis (<300 ekor induk/peternak) juga menjadi salah satu penyebabnya (Kusmayadi, 2012). Pada kondisi ini sangat diperlukan introduksi teknologi yang menguntungkan dengan pendampingan teknis untuk individu atau kelompok peternak.

Introduksi inovasi teknologi bibit, kandang dan penyusunan ransum itik, pada lahan sawah pasang surut memperlihatkan peningkatan produktivitas telur rata-rata 60% dari sebelumnya sekitar 53% (Rohaeni et al, 2014). Hadiatry dan Haryani (2017) menyatakan bahwa pada introduksi budi daya itik pedaging di Provinsi Banten mampu meningkatkan pendapatan petani padi sawah, namun masih memerlukan peningkatan kualitas SDM peternak melalui peningkatan intensitas pendampingan.

Widyaningrum et al. 2014 menyatakan bahwa pendampingan dan pelatihan formulasi pakan memanfaatkan bahan lokal, manajemen pemeliharaan itik bibit secara intensif,serta teknik penetasan menggunakan mesin tetas pada kelompok ternak itik di Kabupaten Demak mampu menungkatkan pengetahuan peternak, produksi telur dan daya tetas telur. Pendampingan usaha intensifikasi itik pedaging di Boyolali yang meliputi pelatihan manajemen pemeliharaan itik, sanitasi dan biosecurity, manajemen kandang, pembuatan ransum, manajemen kesehatan, serta proses pemasaran ketika itik pedaging dipanen memberikan dampak pertumbuhan itik lebih lebih tinggi dengan masa pemeliharaan lebih singkat (45 hari) dan tingkat kematian rendah sehingga diperoleh profit yang lebih baik (Suprayogi et al. 2021).

III. Metodologi

3.1. Pendekatan

Kegiatan ini merupakan kegiatan koordinatif dan kolaboratif pengkajian yang melingkupi kegiatan BBP2TP dan BPTP dengan Lingkup Puslitbangnak, serta UPT lain Balitbangtan, serta Pemerintah Daerah. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini menggunakan pendekatan:

a. Partisipatif; dalam setiap proses diharapkan adanya partisipasi, keterlibatan dan peran serta secara aktif dari semua pemangku kepentingan (stakeholders), baik sejak proses perencanaan, pelaksanaan hingga proses evaluasi. Partisipasi aktif dinas/instansi terkait sangat ditekankan dalam kegiatan ini, baik di tingkat provinsi, kabupaten/kota, maupun tingkat kecamatan.
b. Multimetoda dan multisarana; dalam proses pelaksanaan kegiatan pendampingan dan pengawalan dilakukan dengan multimetoda dan multisarana disebut Spektrum Diseminasi Multi Channel (SDMC), di antaranya melalui pertemuan, penyebaran media informasi, dan pendampingan langsung di tingkat lapangan.

3.2. Ruang Lingkup Kegiatan

Guna lebih terarahnya kegiatan ini, maka ruang lingkup kegiatan dibatasi dengan fokus kegiatan sebagai berikut:

1. Kegiatan pengkajian dilaksanakan di peternakan rakyat dengan komoditas ternak itik.
2. Lokasi kegiatan merupakan wilayah sentra produksi itik dan dapat dijadikan sebagai wilayah percontohan bagi wilayah lain dengan agroeksosistem yang serupa dengan lokasi kegiatan.
3. Teknologi yang diintroduksikan terdiri dari bibit unggul ternak itik dan teknologi formulasi pakan berbasis sumber daya lokal (Balitnak), perakitan mesin pengolahan pakan (BB Metan), teknologi pengolahan pascapanen telur dan daging (BB Pascapanen), teknologi pengolahan limbah (Balingtan), teknologi vaksinasi penyakit AI dan kit deteksi aflatoksin bahan pakan (BB Litvet).
4. Responden adalah peternak kooperator yang menerapkan inovasi dan non kooperator pada area pengkajian.
5. Pengkajian dilakukan dengan membandingkan hasil yang diperoleh sebelum dan sesudah introduksi teknologi.

3.3. Bahan dan Metode Pelaksanaan Kegiatan

3.3.1. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung kegiatan:

- Kertas HV

- Kuisioner
- Farm Rekord Keeping
- Buku catatan
- Pulpen, pensil, penghapus
- Komputer

3.3.2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Pengkajian akan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

a. Persiapan

Tahap persiapan meliputi: 1) perumusan rencana dan pelaksanaan kegiatan,

2) pembagian tugas dan fungsi masing-masing pelaksana peneliti, penyuluh, litkayasa, serta petugas dinas/instansi yang terlibat, 3) penyiapan instrumen kegiatan untuk operasional kegiatan, 4) koordinasi internal.

b. Koordinasi dan Sosialisasi Kegiatan

Koordinasi dilaksanakan dengan tujuan untuk menyamakan persepsi seluruh insatansi dan pelaksana terkait tentang pelaksanaan diseminasi teknologi perbibitan domba. Kegiatan koordinasi berupa penyampaian informasi awal (mulai dari perencanaan) di tingkat provinsi, kabupaten/kota, dan lokasi kegiatan. Tujuan dari kegiatan ini untuk menyamakan persepsi mengenai tujuan dan sasaran pendampingan, meningkatkan dukungan serta kontribusi dan keterlibatan instansi terkait dalam pelaksanaan pendampingan. Konsultasi dan koordinasi dengan instansi terkait di tingkat pusat dan daerah (kabupaten, kecamatan, desa) dilaksanakan setiap saat, apabila sangat diperlukan baik secara formal (melalui berbagai pertemuan) maupun informal

Sosialisasi secara berjenjang tentang rencana pendampingan yang akan dilakukan, mulai dari tingkat Kabupaten, Kecamatan, serta calon lokasi yang akan dijadikan target pelaksanaan kegiatan. Kegiatan ini bertujuan untuk menyamakan persepsi tentang tujuan, sasaran, dan manfaat program yang akan dilaksanakan.

c. Penentuan Calon Peternak dan Calon Lokasi (CPCL)

Penentuan wilayah untuk pelaksanaan pendampingan berdasarkan hasil kooordinasi dan arahan dari Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan. Penentuan wilayah dan peternak sasaran didasarkan pada kriteria sebagai berikut: (1) Sangat prospektif untuk penerapan inovasi teknologi, (2) Penerapan teknologi di wilayah tersebut masih relatif rendah dan berpeluang untuk ditingkatkan, (3) merupakan lokasi sentra

ternak itik petelur, (4) peternak bersifat terbuka, kooperatif, inovatif, dan mempunyai keinginan untuk maju dan bekerjasama dalam bentuk usaha bersama, (5) sudah ada kelembagaan kelompok peternak, sehingga memudahkan dalam pembinaan kelompok. Penentuan CPCL dilakukan secara terbuka oleh tim Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) ternak itik lingkup Puslitbangnak.

d. Identifikasi dan karakterisasi kondisi biofisik, dan sosial ekonomi calon lokasi dan peternak kooperator

Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik biofisik dan potensi wilayah calon lokasi dan calon peternak, kondisi penerapan teknologi oleh peternak, permasalahan dan hambatan sebelum pelaksanaan kegiatan, serta mencari solusi pemecahan masalah pada calon lokasi dan calon peternak kooperator. Metoda pengumpulan data atau variable yang dikaji, yaitu dengan *Baseline Survei* (Sudana, 2010). Survey pendasaran ini dilaksanakan di dua desa. Dari tiap desa yang mendapat kegiatan dipilih peternak contoh untuk tiap desa sebanyak 30 orang, sehingga jumlah petani contoh di 2 desa adalah sebanyak 60 orang. Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara di tingkat petani, sedangkan data sekunder, dikumpulkan dari monografi desa, kecamatan dalam angka, kabupaten dalam angka, dan wawancara dengan informan kunci.

e. Pendampingan Penerapan Inovasi Teknologi di tingkat lapangan

Pendampingan Penerapan Inovasi Teknologi di tingkat lapangan dilakukan untuk meningkatkan kapasitas peternak dan petugas lapang. Kegiatan dilakukan melalui pendekatan (a) Bimbingan Teknis penerapan inovasi penunjang peningkatan reproduksi, (b) Unit Percontohan dalam bentuk display. Kegiatan ini akan dilakukan berdasarkan riset kolaborasi dari beberapa UPT lingkup Balitbangtan untuk membangun sistem perbibitan dan budi daya itik unggul didukung kemandirian pakan lokal antara lain: (1) bibit unggul ternak itik dan teknologi formulasi pakan berbasis sumber daya lokal (Balitnak); (2) perakitan mesin pengolahan pakan (BB Mektan), (3) teknologi pengolahan pascapanen telur dan daging (BB Pascapanen), (4) teknologi pengolahan limbah (Balingtan), (5) teknologi vaksinasi penyakit AI dan kit deteksi aflatoksin bahan pakan (BB Litvet).

a. Bimbingan Teknis

Bimbingan Teknis adalah suatu kegiatan dimana peserta diberikan pelatihan - pelatihan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetesi para peserta dan kualitas sumber daya manusianya. Kegiatan yang akan dilaksanakan meliputi memfasilitasi bimbingan teknis mendukung sistem perbibitan dan budi daya itik unggul didukung kemandirian pakan lokal dari Balai Penelitian Lingkup Badan Litbang yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan RPIK.

Bimbingan Teknis dilaksanakan di Kelompok kooperator dengan peserta terdiri dari anggota dan pengurus kelompok petenak kooperator, peternak dari kelompok lain diluar kooperator dan petugas lapang baik dalam pertemuan di ruangan maupun peragaan dan praktek langsung di lapangan.

Perubahan perilaku peternak berupa tingkat pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak diukur dengan metode pre-test dan post-test dan dilakukan sebelum dan sesaat setelah pelaksanaan bimbingan teknis. Alat ukur yang digunakan adalah kuisioner *pretest* dan *postest*.

b. Pendampingan pada Unit Percontohan dalam bentuk display

Unit percontohan yang akan dilakukan pada kegiatan pendampingan pada tahun ini adalah display perbibitan itik model inti-plasma dan produksi pakan berbasis bahan baku lokal yang dibuat Balai Penelitian ternak. Perbibitan itik model inti- plasma melibatkan 1 orang peternak pembibit, 5 orang peternak budi daya itik petelur, 5 orang peternak budi daya itik pedaging. Adapun teknologi yang diintroduksikan meliputi: 1. Teknologi perbibitan; 2. Teknologi pakan; 3. Teknologi perkandangan; 4. Teknologi kesehatan (vaksinasi dan kit deteksi cemaran aflatoksin bahan pakan); 5. Teknologi pascapanen daging dan telur; 6. teknologi pengolahan limbah.

f. Menganalisis Persepsi Peternak Terhadap Inovasi Teknologi yang Diintroduksikan

Keberhasilan adopsi suatu inovasi teknologi dipengaruhi oleh persepsi petani terhadap karakteristik inovasinya. Suatu inovasi akan diadopsi oleh petani jika mereka mempunyai persepsi yang baik terhadap inovasi tersebut. Analisis persepsi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana teknologi yang diintroduksikan diterima oleh peternak. Respon terhadap teknologi yang diterapkan oleh petani kooperator dengan cara mengukur komponen teknologi yang diterapkan di tingkat peternak.

Pengukuran tingkat persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan menggunakan metode survei. Sample peternak yang digunakan adalah peternak yang tergabung dalam kelompok ternak kooperator dan menerapkan atau mengintroduksikan inovasi teknologi yang ditawarkan. Sumber data yang digunakan berupa data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan menggunakan bantuan kuesioner. Alat analisis yang digunakan dalam pengukuran ini dilakukan dengan menerapkan skala likert (Sugiono, 2010). Skala likert dengan pengukurannya diberi bobot skor untuk pertanyaan positif dengan respon sangat baik/sangat berhasil diberikan skor 5, sebaliknya jika respon termasuk kategori tidak baik/tidak berhasil diberikan skor 1. Skala Likert tersebut adalah sebagai berikut.

Sangat baik/selalu/sangat meningkat

Baik/sering/meningkat

Cukup baik/kadang-kadang/kurang meningkat

Kurang baik/jarang/kurang meningkat

Tidak baik/tidak pernah/tidak meningkat

Penentuan skor dihitung berdasarkan hasil skor respon peternak yang didapat dengan cara menjumlahkan skor sesuai dengan jumlah pertanyaan yang ada pada setiap variabel, sub variabel, dan indikator penilaian. Penentuan kategori respon peternak terhadap teknologi yang ditawarkan ditentukan dengan menggunakan asumsi dasar interval kelas. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{Banyaknya kategori}}$$

I	:	Interval kelas
Skor maksimal	:	Skor tertinggi × Jumlah pertanyaan
Skor minimal	:	Skor terendah × Jumlah pertanyaan
Banyak kategori	:	Jumlah kategori yang ditentukan

3.3.3. Teknis Pengumpulan dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui *Farm Record Keeping* (FRK), survei dan pengamatan langsung di lokasi kegiatan. Data dan informasi yang diperlukan meliputi data sekunder dan data primer. Data sekunder diperoleh dari pustaka berupa publikasi hasil penelitian dan lembaga/instansi berupa laporan hasil kegiatan tentang komoditas serta prospek pegembangannya. Data primer diperoleh dari hasil identifikasi, wawancara/kuesioner dan pengamatan langsung sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan.

Analisis data dilakukan sesuai dengan kegiatan yang dilakukan, yaitu:

1. Data hasil identifikasi dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau gambar, kemudian disintesiskan.
2. Tingkat pengetahuan dan keterampilan peternak diukur dengan metode pre-test dan post-test yang dilakukan sebelum dan sesaat setelah pelaksanaan bimbingan teknis. Data dianalisis menggunakan alat bantu kuesioner.
3. Tingkat persepsi peternak terhadap inovasi teknologi yang diintroduksikan diukur dengan analisis rerata skoring

IV. Hasil Kegiatan Selama TA 2021

4.1. Koordinasi dan Sosialisasi Kegiatan

Koordinasi internal kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal lingkup Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) dilaksanakan pada

bulan Mei 2021 secara *online*/virtual dalam rangka menyampaikan kegiatan inti dan kegiatan pendukung pengembangan itik agrinak dan formulasi pakan berbasis sumber daya lokal. Kegiatan diikuti delapan satker yang terlibat dalam pelaksanaan kegiatan RPIK Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal, koordinator Plh. RPIK-ABT, Koordinator PE Puslitbangnak, dan Tim Coaching RPIK Balitbangtan

Kegiatan utama terdiri dari 2 sub kegiatan yaitu (1) membangun pembibitan itik dengan model strata 2 yaitu inti-plasma dan (2) Membangun pabrik pakan mini berbasis bahan pakan lokal seperti dedak, jagung, bekatur, ampas tahu (onggok), tepung rajungan, ikan rucah, dan lain-lain. lokasi kegiatan pengembangan kawasan ternak itik dari Puslitbangnak diarahkan ke (1) Cantigi kulon dengan kelompok tani “Sejahtera Cantigi” dan (2) Cantigi Wetan dengan kelompok “Tani Makmur”. Kegiatan pendukung meliputi:

a. Puslitbangnak yang akan membangun model kelembagaan dan bisnis usaha itik dengan menghitung kelayakan ekonomi sebelum dan setelah kegiatan, sehingga dihasilkan rekomendasi kelembagaan.
b. BPTP Jawa Barat yang akan melakukan pengkajian dan pendampingan dengan kegiatannya *baseline survey*, analisis persepsi peternak terhadap ternak itik yang didistribusikan, analisis respons, analisis adopsi, analisis nilai tambah dan analisis dampak.
c. Balingtan akan melakukan survey pendahuluan untuk menentukan CPCL dan memperoleh informasi pakan yang diberikan terkait dengan pengolahan kotoran itik menjadi pupuk, VOC, pestisida organic (sebagai bahan pencampur), mengukur GRK dan lain-lain terkait dengan kegiatan ramah lingkungan. Anggaran terbesar akan digunakan untuk analisis kotoran itik.
d. BB Mektan akan membuat peralatan untuk pabrik pakan mini seperti mixer, hammer mill, oven, alat pembuat pellet, dll, sehingga outputnya adalah pakan yang bisa dijual ke masyarakat. Untuk itu, kegiatan akan diawali dengan base line survey untuk mengetahui kondisi peternakan itik, pakan (jenis, jumlah dan tambahan pakan) yang diberikan saat ini, sehingga mesin-mesin yangi dibuat akan disesuaikan dengan kebutuhan pakan di lapangan dalam jangka waktu tertentu.
e. BB Pasca Panen akan mengolah telur, daging dan cangkang telur itik. Telur itik akan diolah menjadi tepung telur, telur asin dan tepung telur asin. Sedangkan daging itik akan diolah menjadi daging asap dana bon daging itik termasuk *packing*-nya untuk tujuan pasar tertentu. Kegiatan yang akan dilakukan adalah survey dan Bimtek.
f. BB Litvet akan melakukan 2 kegiatan yaitu deteksi aflatoksin pada pakan itik menggunakan kit dan vaksin AI. Kedua kegiatan dari BBlitvet tidak hanya dilakukan kepada peternak/kelompok peternak yang berada dalam kegiatan RPIK itik Puslitbangnak, tetapi juga kepada peternak lain di luar peternak inti- plasma. Selain itu, yang akan dilakukan adalah bimtek mengenai vaksin dan biosekuriti.

g. Selain itu, BBP2TP yang akan melakukan kajian transfer teknologi.

Koordinasi awal Tim RPIK Balitbangtan dengan Dinas Peterrnakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu. Kordinasi ini dilakukan untuk mensosialisasikan rencana kegiatan, memperoleh dukungan petugas lapang (PPL dan Keswan) secara virtual. Selanjutnya dilaksanaan koordinasi tim Pelaksana kegiatan dari Balitbangtan dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu di aula Kantor Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu pada tanggal 8 Juni 2020. Tim dari Balitbangtan yang hadir terdiri dari peneliti dan penyuluh dari Balai Penelitian Ternak (Koordinator Wilayah Jawa Barat), Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Balai Besar Penelitian Veteriner, Balai Besar Pascapanen, Balai Besar Mekanisasi Pertanian, BPTP Jawa Barat, dan Balai Penelitian Lingkungan Ternak. Pihak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu diwakili oleh Bapak Anang (Kabid Perbibitan dan Produksi), bapak Drh Dian (Kabid Kesmavet dan Pascapanen), serta Bapak Dadang Supriatna (Kabid Sarana Prasarana dan Penyuluhan). Pihak dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu mendukung kegiatan tersebut dan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan memberikan rekomendasi agar kegiatan dilakukan di Wilayah Kecamatan Sliyeg.

Pelaksanaan audiensi kegiatan Riset Pengembangan Inovatif dan Kolaboratif (RPIK) Pengembangan Itik Agrinak Berkemandirian Pakan di Kabupaten Indramayu dengan Pemerintah Daerah Kabupaten Indramayu dilaksanakan di pendopo Kantor Bupati Kabupaten Indramayu pada tanggal 22 September 2021. Audiensi dilaksanakan dalam rangka menyampaikan tujuan kegiatan dan mendapat dukungan Pemerintah Daerah dalam pelaksanaan kegiatan.

Berdasarkan hal tersebut, Pihak Pemerintah Daerah yang diwakili ASDA 2, menyambut baik pelaksanaan kegiatan. Pihak pemerintah daerah juga akan mendorong kajian pengembangan itik skala kecil dan menengah pada daerah non sentra itik di Indramayu. Selama ini pengembangan itik di Indramayu terpusat di wilayah utara (Anjatan, Arahan, dan Cantigi) serta wilayah selatan (Bangodua dan Kandanghaur).

Tindak lanjut dari kegiatan audiensi tersebut adalah percepatan terbentuknya MoU antara Ibu Bipati Indramayu dengan Kepala Badan Litbang Pertanian dan Perjanjian Kerjasama antara Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan dengan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kab. Indramayu.

4.2. Penentuan Calon Peternak dan Calon Lokasi (CPCL)

Penentuan wilayah untuk pelaksanaan pendampingan berdasarkan hasil kooordinasi dan arahan dari Dinas Pertanian Kabupaten Indramayu. Penentuan wilayah dan peternak

sasaran didasarkan pada kriteria sebagai berikut: (1) Sangat prospektif untuk penerapan inovasi teknologi; (2) Penerapan teknologi di wilayah tersebut masih relatif rendah dan berpeluang untuk ditingkatkan; (3) merupakan lokasi sentra ternak itik petelur; (4) peternak bersifat terbuka, kooperatif, inovatif, dan mempunyai keinginan untuk maju dan bekerjasama dalam bentuk usaha bersama; (5) sudah ada kelembagaan kelompok peternak, sehingga memudahkan dalam pembinaan kelompok. Penentuan CPCL dilakukan secara terbuka oleh tim Riset Pengembangan Inovasi Kolaboratif (RPIK) ternak itik lingkup Puslitbangnak.

Berdasarkan hal tersebut, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan memberikan rekomendasi agar kegiatan dilakukan pada Kelompok Berokan Jaya di Desa Tugu, Kecamatan Sliyeg. Hal tersebut didasarkan bahwa pada kelompok di lokasi tersebut telah terdapat peternak yang melakukan pembibitan serta sumber daya pakan yang cukup melimpah seperti dedak, nasi aking, keong dan lahan sawah yang luas yang biasa digunakan sebagai lahan angonan. Disamping itu, terdapat beberapa peternak yang mengusahakan ternak secara intensif (dikandangkan) dalam jumlah besar. Hadir pula perwakilan kelompok Berokan Jaya yaitu Bapak Abdul Mughni yang memberikan gambaran umum kondisi peternakan itik di Kelompok Berokan Jaya dan potensi sumber daya pakan yang telah pernah mensuplai pakan itik sampai ke Jawa Timur.

Pada tanggal 9 Juni 2021, dilakukan sosialisasi di Kelompok Berokan Jaya yang dihadiri tim RPIK Balitbangtan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu, PPL dari BPP Kec. Sliyeg dan peternak d Itik di Desa Tugu. Pada kesempatan tersebut, dilakukan pemaparan rencana kegiatan disampaikan oleh Dr. Ir. Triana Susianti, M.Si. dari Balai Penelitian Ternak selaku Koordinator RPIK Wiilayah Jawa Barat. Kemudian dilanjutkan dengan survei lapangan untuk mendapatkan gambaran umum karakteristik usaha ternak itik di Kecamatan Sliyeg.

4.3. Identifikasi Karakteristik Biofisik dan Potensi Wilayah Calon Lokasi dan Calon Peternak

4.3.1. Karakteristik Biofisik dan Potensi Wilayah Calon Lokasi

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu kota di pantura Jawa Barat yang memiliki populasi itik terbanyak yang dipelihara di Jawa Barat dimana usaha peternakan itik sangat. Salah satu daerah potensial untuk pengembangan itik di Kabupaten Indramayu adalah di Kecamatan Sliyeg.

Kecamatan Sliyeg terdiri dari 14 desa. Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Jatibarang, sebelah timur berbatasan dengan Kecamatan Juntinyuat dan Kecamatan Kedokanbunder. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Kertasemaya dan sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Balongan dan Kecamatan Indramayu. Luas wilayah

Kecamatan Sliyeg adalah 5.363 ha yang berada pada ketinggian 8 m dpl. Gambaran umum Kecamatan Sliyeg dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 dapat digambarkan dukungan sumber daya alam terhadap pengembangan ternak itik. Berdasarkan luas wilayah, penggunaan lahan di Kecamatan Slliyeg sebagian besar (> 70%) digunakan sebagai lahan sawah yang sangat mendukung usaha peternakan itik baik secara tradisional maupun intensif. Itik adalah unggas air yang cocok dipelihara di daerah yang banyak perairannya yaitu sekitar pesawahan, pinggir sungai atau di sekitar waduk. yang digembalakan di pesawahan biasanya mendapatkan makanan yang ada di tempat tersebut seperti tanaman air dan berbagai siput/keong. Pada umumnya para peternak memelihara ternak itik dengan sistem gembala dari satu tempat pindah ke tempat lain mengikuti waktu panen padi.

Jenis ternak lain yang terdapat di lokasi kegiatan adalah sapi potong, kerbau, kambing, domba, bebek, ayam petelur, dan ayam kampung. Untuk ternak ruminansia, domba merupakan jenis ternak yang paling banyak dipelihara dan keberadaanya tersebar di ketiga desa. Jenis ternak ruminansia lainnya adalah sapi dan domba. Hal ini kemungkinan terkait penggunaan lahan untuk pertanian didominasi oleh lahan pertanian yang memungkinkan ketersediaan lahan untuk pemeliharaan dan penyediaan hijauan pakan.

Tabel 1. Gambaran umum Kecamatan Sliyeg

No.	Uraian	Keterangan
1.	Luas Wilayah (ha)	5.363,00
2	Luas lahan menurut penggunaan (ha):	
	- Sawah	4.259,00
	- Pemukiman	551,92
	- Perkebunan	290,00
	- Perkantoran	17,58
	- Sarana umum	429,00
	- Pemakaman	26,50
3.	Ketingian tempat (mdpl)	8
4.	Curah hujan rata-rata/tahun (mm)	917
5.	Tipe iklim	Kering
6.	Populasi ternak (ekor)*	
	- Sapi potong	722
	- Kerbau	14
	- Kambing	393
	- Domba	12.111
	- Ayam Pedaging	5.000
	- Ayam Petelur	7.500
	- Ayam Buras	6.783
	- Itik	91.216
	- Itik Manila	18.653

Sumber: Kantor Kecamatan Sliyeg (2021)
* Dinas Peternakan Kab. Indramayu

- ***Karakteristik Sosial ekonomi***

Keberadaan penduduk merupakan salah satu aset sumber daya manusia suatu wilayah, dikarenakan perkembangan suatu wilayah secara langsung atau tidak langsung dipengaruhi oleh perubahan penduduk baik dilihat dari segi kualitas maupun kuantitas. Kecamatan Sliyeg terdiri dari 23.798 kepala keluarga (KK), dengan jumlah penduduk 64.972 orang, terdiri dari 32.536 orang laki-laki dan 32.436 orang perempuan dengan berbagai umur.

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa berdasarkan tingkat pendidikan, mayoritas penduduk Kecamatan Sliyeg tamat SD. Tingkat pendidikan penduduk Kecamatan Sliyeg sebagai berikut : yang tidak tamat SD mencapai 13.878 orang, berpendidikan SD 17.141 orang, , lulus SLTP 284 orang, lulus SLTA 5,328 orang, dan yang sampai pendidikan perguruan tinggi hanya 284 orang. Terkait dengan pendidikan dapat dikatakan mereka belum siap kerja karena belum punya keterampilan khusus.

Dilihat berdasarkan umur, bahwa penduduk di Kecamatan Sliyeg sebagian besar berada pada usia produktif (15-54 tahun). Umur sangat berpengaruh terhadap produktivitas tenaga kerja. Dalam batas-batas tertentu, semakin bertambah umur seseorang maka tenaga kerja yang dimiliki akan semakin produktif, dan setelah umur tertentu produktivitas tersebut akan menurun.

Tabel 2. Karakteristik penduduk Kecamatan Sliyeg.

No.	Uraian	Jumlah	Persen
1.	Jumlah penduduk (jiwa)		
	- Laki-laki	32.536	50,08
	- Perempuan	32.436	49,92
2.	Umur (%)		
	- 0-14 tahun	13.292	20,65
	- 15-55 tahun	37.245	57,87
	- >55 tahun	13.820	21,47
3.	Pendidikan		
	- TidakTamat SD	13.878	36,13
	- Tamat SD	17.141	44,63
	- Tamat SLTP	1.778	4,63
	- Tamat SLTA	5.328	13,87
	- Tamat PT	284	0,74
4.	Mata pencaharian utama penduduk yang bekerja		
	- Pertanian	14.324	86,73
	- Peternakan	245	1,48
	- Perikanan	121	0,73
	- Buruh	607	3,68
	- Industri	245	1,48
	- Jasa	121	0,73
	- Perdagangan	607	3,68
	- Angkutan	245	1,48

Sumber: Kantor Kecamatan Sliyeg (2021)

Kondisi tersebut sangat terkait dengan tingkat produktivitas tenaga kerja dalam berusaha tani. Sebagaimana diketahui bahwa hampir seluruh aktivitas usaha tani berhubungan dengan tingkat kemampuan fisik. Dimana petani dalam usia produktif tentu akan memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibanding dengan petani- petani yang telah memasuki usia senja. Umur petani juga terkait dengan proses transfer dan adopsi inovasi teknologi, dimana petani-petani muda cenderung bersifat lebih progresif dalam proses transfer inovasi-inovai baru, sehingga mampu mempercepat proses alih teknologi.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa penduduk yang mempunyai mata pencaharian utama pada bidang pertanian (termasuk di dalamnya buruh tani) dari keseluruhan penduduk yang bekerja pada Kecamatan Sliyeg bukan merupakan mata pencaharian dominan. Penduduk bekerja di Kecamatan Sliyeg yang terkait bidang pertanian menyumbang 86% dari total penduduk yang bekerja, sehingga kondisi ini menunjukkan bahwa mata pencaharian utama penduduk di Kecamatan Sliyeg mempunyai potensi cukup besar sebagai bergerak dalam bidang pertanian dan peternakan. Jika dikaitkan dengan mata pencaharian penduduk yang sebagian besar pada bidang pertanian dan peternakan maka diseminasi inovasi teknologi pertanian dan peternakan yang dilaksanakan di lokasi kegiatan diharapkan akan lebih mudah difahami dan diterima oleh masyarakat yang diharapkan dapat meningkatkan nilai usaha yang dilaksanakan.

Kegiatan usaha peternakan umumnya merupakan bagian dari pelengkap usaha tani lainnya. Berdasarkan kondisi tersebut, sektor pertanian dan peternakan memegang peranan utama dalam mata pencaharian penduduk dan merupakan salah satu kekuatan bagi lokasi untuk membangun dan mengembangkan bidang pertanian dan peternakan untuk meningkatkan kesejahteraan penduduk. Kondisi ini menuntut agar usaha di bidang pertanian dapat memberikan pendapatan yang optimum agar dapat menarik minat masyarakat lainnya untuk berusaha tani.

- ***Karakteristik Usaha ternak Itik***

Berdasarkan hasil observasi, pemeliharaan itik oleh peternak di Kecamatan Sliyeg Kabupaten Indramayu umumnya masih sederhana. Sistem pemeliharaan itik yang selama ini dilakukan peternak di Kecamatan Sliyeg secara adalah: a). Sistem terkurung (intensif); b). Sistem diangon (ekstensif) dan c). Sistem kombinasi antara sistem terkurung dan diangon (semi intensif). Sistem pemeliharaan itik yang dilakukan oleh sebagian besar peternak di lokasi penelitian mempunyai hubungan sangat erat dengan pola pertanaman padi sawah. Hal ini disebabkan pemeliharaan itik banyak dilakukan dengan cara diangon di lahan sawah pada saat setelah padi dipanen. Pola pemeliharaan itik pada saat pembesaran sampai siap bertelur dan pada saat produksi telur banyak dilakukan dengan cara diangon, sehingga peternak tetap ingin selalu mencari lahan pangonan untuk penggembalaan. Alasan utama peternak menggunakan cara ini adalah untuk penghematan biaya pakan.

Pada pemeliharaan ekstensif terutama pada peternak yang memelihara untuk tujuan produksi telur konsumsi. Wilayah pengangonan bahkan bisa sampai ke luar provinsi, sampai itik mencapai masa tidak produktif lagi. Itik kemudian dijual peternak sebagai itik afkir untuk tujuan itik potong di daerah terakhir wilayah penggembalaan. Pola pemeliharaan itik sistem ekstensif yang dilakukan masyarakat sangat berpengaruh terhadap rendahnya produktivitas, antara lain karena: (a) penggembalaan itik terutama yang sedang produksi (masa bertelur) biasanya dilakukan hingga jauh keluar desa, sehingga menyebabkan itik kelelahan dan menguras energi yang seharusnya untuk memproduksi telur; (b) Itik sering bertelur saat digembalakan, sehingga telur sering tercecer tanpa diketahui gembala, atau pecah di jalan. (c) Semakin banyaknya petani yang menggunakan pestisida untuk membasmi hama padi, menyebabkan lahan penggembalaan itik tidak lagi aman, kesehatan tidak terkontrol dengan baik oleh penggembala, akibatnya sering terjadi kematian pada usia produksi; (e) jumlah itik sering berkurang karena ikut terbawa oleh peternak lain.

Pada sistem pemeliharaan semi intensif, penggembalaan dilakukan terbatas di sekitar wilayah Kecamatan Sliyeg dengan lama penggembalaan sekitar 1-5 jam. Warga yang beternak itik umumnya membuat gubuk/kandang sederhana tak jauh dari area persawahan, di samping rumah, atau tak jauh dari sungai/saluran irigasi. Biasanya itik digembalakan di sawah-sawah yang sudah panen hingga jauh ke tetangga desa.

Itik diberi pakan tambahan pada pagi hari berupa bekatul dan ikan rucah (berbagai ikan kecil), yang diperoleh dari nelayan setempat atau tempat pelelangan ikan, remis, kepala udang dan lain-lain. Sumber pakan berupa bekatul sebenarnya cukup melimpah karena hampir di setiap desa memiliki tempat penggilingan padi. Namun demikian, usaha intensifikasi pemeliharaan itik sampai saat ini belum dilakukan karena keterbatasan pengetahuan. Mereka mengatakan bahwa pola pemeliharaan tersebut merupakan warisan turun temurun dari generasi sebelumnya, sehingga sebagian besar pemenuhan kebutuhan pakan itik masih sangat bergantung pada kemampuannya mencari pakan alami saat penggembalaan.

Jenis usaha pemeliharaan itik umumnya untuk produksi telur konsumsi, hanya sebagian kecil saja yang mengkhususkan untuk memelihara itik potong/pedaging. Daging itik yang terbanyak adalah berasal dari itik petelur afkir dan itik petelur jantan muda yang sengaja digemukkan untuk dijual sebagai itik potong. Ternak itik yang diafkir masih mempunyai harga jual berkisar setengah dari harga ternak itik siap produksi. Selain itu, terdapat pula peternak yang memelihara itik untuk tujuan pembibitan, produksi telur tetas, dan pembesaran DOD (produksi itik baya). Rata-rata pemilikan itik untuk usaha pembibitan antara 50-1200 ekor, penghasil telur tetas 40- 700 ekor, petelur konsumsi 10-800 ekor, itik pedaging 300-1100 ekor.

Jenis ternak itik yang dipelihara umumnya adalah itik lokal Indramayu (Itik Rambon) dan terdapat sebagian kecil peternak yang menggunakan itik Tegal. Alasan peternak memelihara jenis itik tersebut karena bibit mudah didapat, produksi telur lama, lebih tahan penyakit, sesuai

kondisi lingkungan, dan tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit. Sumber bibit umumnya berasal dari pedagang atau penetas langsung di wilayah sekitar. Walaupun demikian, terdapat sebagian kecil peternak yang mendatangkan bibit dari luar provinsi, terutama dari Jawa Tengah. Pada peternak yang mengkhususkan pemeliharaan itik pedaging, jenis itik yang digunakan adalah Itik Peking dan Itik Hibrida.

Pemeliharaan itik potong untuk menghasilkan daging, itik dijual untuk dipotong pada umur antara 2 hingga 3 bulan dengan jenis itik yang digunakan adalah Itik Peking dan Itik Hibrida. Pemeliharaan itik sampai umur 30 hari dilakukan di dalam kandang. Pemeliharaan itik hingga umur 10 hari, itik diberi induk buatan dan pemanas dengan menggunakan pakan komersil. Umur 11 hari hingga 30 hari, pemeliharaan itik masih dalam kandang tetapi jenis pakan mulai dicampur yaitu pakan pabrikan dengan bahan pakan lokal.

Selanjutnya pemeliharaan itik dilakukan dengan cara digembala (ekstensif) dilahan sawah, terutama pada lahan yang baru panen padi. Pada umumnya lokasi pemeliharaan itik ini memanfaatkan lahan pada saat panen padi disekitar lokasi peternak, sehingga frekwensi pemeliharaannya tidak lebih dari 3 kali/tahun. Peternak biasanya memperoleh DOD dari pedagang atau penetas langsung. Mengingat bahwa sebagian besar populasi itik yang ada adalah dari jenis petelur, maka suplai daging itik yang terbanyak adalah berasal dari itik petelur afkir dan itik petelur jantan muda yang sengaja digemukkan untuk dijual sebagai itik potong. Skala usaha pemeliharaan itik pedaging berkisar antara 300-1100 ekor.

Pakan yang diberikan pada pemeliharaan itik pedaging, umumnya peternak (60%) menggunakan pakan buatan sendiri dengan alasan bahan relatif mudah diperoleh. Hanya sebagian kecil saja yang menggunakan pakan komersial (30%) dan campuran pakan komersial dan buatan sendiri (10%). Berdasarkan hasil wawancara diperoleh komposisi pakan pakan komersil 10,47%, dedak 32,29%, nasi aking 42,08 %, ikan rucah 4,70%, keong/siput 4,27 %, remis 5,33 %, sisa dapur 0,85%.

Pemeliharaan itik petelur dilokasi penelitian umumnya menerapkan sistem semi intensif, namun sebagian kecil peternak masih melepaskan itiknya untuk mendapatkan pakan dalam batasan areal tertentu yaitu di kebun atau sawah yang berdekatan dengan rumah tinggal. Rata-rata pemilikan itik untuk tujuan produksi telur konsumsi di Kecamatan Sliyeg berkisar antara 10 ekor hingga 800 ekor. Pemeliharaan itik petelur juga menghasilkan itik afkir, yang berasal dari itik yang sudah tidak produktif. Itik afkir dijadikan sebagai itik potong. Ternak itik yang diafkir masih mempunyai harga jual berkisar setengah dari harga ternak itik siap produksi.

Pakan yang diberikan pada pemeliharaan itik pedaging, umumnya peternak (60%) menggunakan pakan buatan sendiri dengan alasan bahan relatif mudah diperoleh. Hanya sebagian kecil saja yang menggunakan pakan komersial (30%) dan campuran pakan komersial dan buatan sendiri (10%). Berdasarkan hasil wawancara diperoleh komposisi

pakan yang digunakan adalah: pakan komersil 13,45%, dedak 52,24%, nasi aking 47,99 %, ikan rucah 12,94%, keong/siput 6,68 %, remis 1,08 %, sisa dapur 0,16% dan bahan lain 17,71%.

Peternak umumnya belum melakukan pengolahan produk yang dihasilkan, baik untuk telur maupun daging. Berdasarkan observasi, hanya terdapat 1 % peternak yang mengolah produk daging itik yaitu menjadi brangkas dan 4,4% peternak yang mengolah produk telur menjadi telur asin. Peternak tidak melakukan pengolahan disebabkan oleh alasan bahwa penjualan telur lebih praktis untuk mendapatkan uang. Alasan peternak melakukan pengolahan telur asin adalah untuk meningkatkan harga jual terutama ketika harga telur segar turun, pengolahan relatif mudah, dan daya tahan lebih lama.

Jalur pemasaran ternak itik dan telur dilakukan dengan cara konsumen langsung atau pedagang pengumpul. Pemasaran ternak itik dan telur diakui oleh peternak tidak terlalu sulit, karena pedagang pengumpul desa atau konsumen akan mengunjungi peternak, sehingga proses pemasaran dapat berlangsung di rumah atau kandang pemilik ternak. Peternak lebih menyukai menjual ke pedagang pengumpul desa dibandingkan kepada konsumen langsung karena harga relatif stabil, rasional, dan tidak terdapat perbedaan harga antara telur ukuran kecil dengan ukuran besar. Pembayaran dilakukan secara tunai per unit produk. Harga ditentukan berdasarkan harga pasar, semuanya ini menjadi bahan pertimbangan oleh pedagang dalam menentukan harga. Pada umumnya dalam penjualan selalu terjadi tawar-menawar antara pihak pembeli dengan peternak. Namun keluhan dalam bidang pemasaran itik yang dirasakan adalah posisi tawar peternak yang rendah.

Peternak belum banyak terlibat dalam kegiatan penyuluhan peternakan. Walaupuan mayoritas peternak tidak secara rutin mengikuti pertemuan pada penyuluhan peternakan. Penyuluhan peternakan dilaksanakan jika ada program dari pemerintah daerah maupun pemerintah pusat. Penyuluhan peternakan biasanya dalam bentuk pelatihan maupun sosialisasi. Mayoritas peternak tergabung dalam anggota kelompok ternak. Dengan tergabung dalam kelompok ternak, peternak akan mendapatkan informasi teknologi budi daya itik, informasi pemasaran produksi itik serta berkesempatan mendapatkan bantua Pengembangan usaha ternak itik dapat berhasil jika didukung oleh kelembagaan pendukung yang memadai. Ketersediaan sarana produksi ternak dapat memengaruhi efektivitas dalam budi daya itik. Sarana produksi yang dekat dan mudah diperoleh akan membuat biaya produksi menjadi rendah sehingga keuntungan yang didapatkan menjadi lebih tinggi.

Keberadaan toko penyedia bahan atau sarana produksi di sekitar peternak cukup banyak. Toko penyedia bahan cukup lengkap menyediakan berbagai perlengkapan peternak. Jarak toko tersebut dengan lokasi peternak tidak terlalu jauh. Peternak dapat membeli sarana produksi dengan menempuh perjalanan dengan jarak antara 1-3 km.

Peternak menggunakan modal sendiri untuk membeli sarana produksi usaha ternak bebek. Sarana produksi seperti bahan pakan, vitamin dan bibit bebek didapatkan dari dari toko tani maupun sesama peternak. Peternak jarang memanfaatkan koperasi, bank, maupun dari kelompok tani untuk mendapatkan modal usaha.

4.3.2. Karakteristik Kelompok Peternak Kooperator

Kelompok peternak Berokan Jaya tepatnya berada di Blok Mundu Desa Tugu Kec. Sliyeg, Kab. Indramayu. Kelompok ini dibentuk sejak tahun 2020 dengan kelas kelompok tani pemula. Jumlah anggota sebanyak 20 orang yang umumnya adalah petani dan peternak itik. Kelompok ini memiliki kepengurusan ketua, sekretaris dan bendahara. Kelompok ini memiliki kepengurusan ketua, sekretaris dan bendahara.

Pada awal pembentukannya kelompok ini memiliki kegiatan di bidang budi daya itik dan ayam petelur. Kegiatan budi daya peternakan dilakukan secara perorangan. Anggota kelompok yang memiliki ternak itik sebanyak 20 orang dengan total populasi ternak itik 4860 ekor.

Sebanyak 60% peternak aktif mengikuti kegiatan yang dilakukan oleh kelompok tani. Dengan mengikuti kegiatan kelompok, peternak mengharapkan memperoleh informasi seperti pembuatan bahan pakan, penentuan formulasi pakan, kesehatan ternak itik, serta kegiatan pengadministrasian pada peternakan itik. Akan tetapi, hanya sedikit sekali dari peternak yang mencari informasi ke luar desa. Hanya beberapa pengurus kelompok yang aktif melakukan kegiatan ke luar daerah. Peternak merasa untuk pergi keluar daerah memerlukan biaya yang tidak sedikit.

Untuk mendukung pengembangan budi daya itik, peternak mencari informasi mengenai teknologi budi daya itik. Peternak mendapatkan informasi dari berbagai sumber informasi seperti penyuluh, ketua kelompok tani, sesama peternak itk dan aparat desa. Pada umumnya peternak mendapatkan informasi dari penyuluh, ketua kelompok dan sesama peternak mengenai teknologi budi daya itik, pengembangan ternak itik, kebijakan-kebijakan pemerintah, kualitas itik, harga itik dan pakan serta penanganan penyakit pada itik serta peningkatan kinerja kelembagaan kelompok. Tokoh masyarakat memberikan informasi mengenai berbagai peluang usaha ternak itik, dan yang berkaitan dengan harga (itik, pakan, telur). Pemanfaatan brosur, televisi dan buku browsing internet juga dilakukan oleh petani, akan tetapi kuantitasnya terbatas. beberapa materi informasi yang didapatkan di antaranya inovasi usaha itik dan penataan kandang untuk produktivitas usaha telur asin.

- **Keragaan anggota kelompok**

Karakter anggota kelompok yang berbeda sangatlah mempengaruhi kegiatan dalam usaha ternak. Karakter peternak tersebut dapat dibedakan berdasarkan umur, pendidikan, mata pencaharian, pemilikan ternak, dan pengalaman beternak domba. Karakterisik ini

dianggap penting karena mempengaruhi kegiatan dalam beternak terutama dalam kegiatan usaha yang akan mempengaruhi produksi yang dihasilkan oleh peternak. Karakteristik peternak pada kelompok Berokan Jaya dapat dillihat pada Tabel 3.

Umur peternak anggota kelompok Berokan Jaya memiliki perbedaan umum yang beragam dengan peternak yang paling muda berumur 20 tahun dan paling tua berumur 66 tahun dengan rata-rata 47,15 tahun. Anggota kelompok sebagian besar berada pada kelompok usia 60-69 tahun. Walaupun mayoritas tergolong pada usia tidak produktif, namun terdapat 45% anggota yang berumur kurang dari 50 tahun, sehingga peternak tersebut cukup potensial untuk menjalankan usaha ternak itiknya.

Umur merupakan salah satu indikator kemampuan fisik seseorang. Seseorang yang memilki umur lebih muda cenderung akan memiliki kemampuan fisik lebih kuat dari pada umur yang lebih tua. Umur peternak dapat mempengaruhi produktifitas seseorang karena erat kaitannya dengan kemampuan kerja dan pola pikir dalam menentukan bentuk serta pola manajemen yang diterapkan dalam usaha. Pada umumnya peternak dengan umur yang lebih muda akan lebih mudah untuk menerima maupun untuk menerapkan hal-hal baru seperti inovasi dan teknologi untuk perbaikan pola usaha ternak yang dilakukan. Peternak yang lebih tua agak lebih sukar termotivasi untuk menerima hal baru. Umur akan sangat mempengaruhi produktivitas kerja karena lebih dominan mengandalkan kekuatan fisik (Akmal 2006).

Tingkat pendidikan anggota kelompok pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar anggota pada kelompok Berokan Jaya merupakan lulusan SMA 35%. Disamping itu terdapat lulusan perguruan tinggi sebesar 20%. Berdasarkan sebaran data tingkat pendidikan tersebut, anggota kelompok Berokan Jaya memiliki tingkat pendidikan yang cukup mulai dari pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi sehingga diseminasi inovasi teknologi peternakan yang dilaksanakan di lokasi kegiatan diharapkan akan lebih mudah difahami dan diterima oleh masyarakat yang diharapkan dapat meningkatkan nilai usaha yang dilaksanakan.

Pendidikan berpengaruh terhadap cara berpikir peternak dalam melaksanakan kegiatan usaha ternaknya. Peternak yang lebih lama mendapatkan pendidikan formalnya maka akan lebih besar kemungkinannya dalam menerima inovasi serta perubahan dalam hal beternak secara lebih mudah. Soekartawi (2005) menyatakan bahwa petani yang berpendidikan tinggi relatif lebih cepat melaksanakan adopsi inovasi. Rendahnya tingkat pendidikan peternak akan menyebabkan peternak kurang bijaksana dalam mengambil keputusan dan menjadi faktor penghambat kelancaran kegiatan adopsi pertanian, sehingga inovasi baru di bidang pertanian cenderung lambat diterima dan perubahan lambat terjadi pada akhirnya akan menentukan keefisienan peternak dalam berusaha (Widya et al. 2009).

Tabel 3. Karakteristik anggota Kelompok Berokan Jaya

No	Uraian	Persentase
1.	Umur (tahun)	
	- <30	20
	- 30-39	5
	- 40-49	20
	- 50-59	25
	- 60-69	30
2.	Pendidikan	
	- Tidak tamat SD	5
	- SD	30
	- SMP	10
	- SMA	35
	- Perguruan Tinggi	20
3.	Pekerjaan Utama	
	- Petani	45
	- Peternak	5
	- Wiraswasta	10
	- Pedagang	25
	- Pegawai Swasta	5
	- Pensiunan	5
	- Mahasiswa	5
4.	Pemilikan ternak domba (ekor)	
	- 0 - 100	80
	- 101-500	10
	- >500	10
5.	Pengalaman beternak (tahun)	
	≤5	70
	6-10	20
	>10	10

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Secara umum anggota kelompok sebagian besar bermatapencaharian sebagai petani (45%). Anggota yang bermatapencaharian utama sebagai peternak hanya terdapat 5%. Sehingga kondisi ini menunjukkan bahwa anggota kelompok Berokan Jaya mempunyai potensi cukup besar untuk menjadikan usaha ternak itik sebagai tumpuan ekonomi keluarga karena usaha bidang peternakan umumnya merupakan bagian dari pelengkap usaha tani lainnya.

Berdasarkan kepemilikan ternak unggas, sebagian besar anggota kelompok Berokan Jaya memliki jumlah ternak itik di bawah 100 ekor, bahkan terdapat beberapa orang anggota yang tidak memiliki ternak itik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sunarso et al. (2004) menunjukkan ada korelasi positif antara jumlah kepemilikan ternak dengan jumlah pendapatan. Semakin tinggi jumlah kepemilikan ternak, maka semakin tinggi keinginan untuk

menerima inovasi yang lebih menguntungkan, kepemilikan ternak berpengaruh terhadap sikap dan menanggapi inovasi (Supriyanto et al. 2019). Peternak yang memiliki ternak yang banyak biasanya lebih cepat dalam mengadopsi teknologi atau inovasi karena kemampuan ekonominya juga lebih tinggi. Peternak di ketiga kelompok pada umumnya memiliki jumlah ternak yang sedikit. Hal ini dikarenakan usaha yang dijalankan peternak masih dalam skala kecil dan hanya bersifat sampingan.

Pengalaman beternak adalah lamanya peternak telah mengelola usaha ternak domba. Tingkat pengalaman beternak domba dapat dijadikan indikator untuk melihat berapa besar kemampuan dan peluang keberhasilan peternak dalam mengelola usaha ternak itik. Berdasarkan kategori pengalaman beternak dapat diketahui bahwa sebagian besar peternak pada ketiga lokasi baru beternak itik. Secara teknis, sebagian peternak sebenarnya sudah mengenal dan mengetahui unsur-unsur pokok teknologi budi daya ternak itik, namun penerapannya masih pada tingkat sederhana dan bersifat tradisional.

4.4. Pendampingan Penerapan Inovasi Teknologi di tingkat lapangan

Pendampingan dilakukan dengan upaya peningkatan kapasitas dan pemberayaan kelompok ternak dilakukan melalui fasilitasi bimbingan teknis, penyuluhan, pendampingan dan penyediaan media percontohan/*display*.

4.4.1. Bimbingan Teknis

Bimbingan Teknis adalah suatu kegiatan dimana peserta diberikan pelatihan- pelatihan dengan tujuan untuk meningkatkan kompetesi para peserta dan kualitas sumber daya manusianya. Metode demonstrasi adalah suatu strategi diseminasi dengan cara memberikan pengalaman belajar melalui perbuatan melihat dan mendengarkan diikuti dengan meniru pekerjaan yang didemonstrasikan. Bimbingan teknis/ demonstrasi teknologi yang dilaksanakan lebih ditekankan kepada peningkatan pengetahuan peternak terhadap inovasi teknologi dalam sistem pembibitan dan sistem budi daya itik Master Agrinak sebagai petelur unggul yang didukung oleh kemandirian pakan.

Bimbingan Teknis (Bimtek) dilaksanakan dengan peserta terdiri dari anggota dan pengurus kelompok petenak kooperator, peternak dari kelompok lain diluar kooperator dan petugas lapang baik dalam pertemuan di ruangan maupun peragaan dan praktek langsung di lapangan. Untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak dalam mengikuti Bimbingan Teknis yang diberikan maka dilakukan penilaian atau evaluasi peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak. Penilaian atau evaluasi yang dimaksud dilaksanakan dengan cara mengisi kuesioner berupa pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang akan diberikan pada kegiatan Bimbingan Teknis saat itu. Penilaian atau evaluasi dengan

prosedur pre test dilaksanakan di awal atau sebelum materi disampaikan oleh narasumber, dengan maksud untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak terhadap materi yang akan disampaikan, sedangkan post test dilaksanakan setelah materi disampaikan dengan tujuan untuk memperoleh gambaran mengenai kemampuan yang dicapai oleh peternak setelah berakhirnya penyampaian materi. Hasil post test dibandingkan dengan hasil pre test sehingga akan diketahui seberapa jauh pengaruh dari penyampaian materi yang telah dilakukan. Menurut Pangerang (2014), kuesioner adalah merupakan test evaluasi yang berisi sejumlah pertanyaan yang telah disediakan untuk dijawab para peserta pelatihan yang dilakukan sebelum (pre test) dan sesudah (post test) penyuluhan (menyampaikan materi).

Bimtek pada kegiatan RPIK Pengembangan Itik dengan Kemandirian Pakan Berbasis Sumber daya Lokal di Kabupaten Indramayu dilakukan dua tahap yaitu:

a. Bimtek Pengembangan Itik Unggul Balitbangtan, Biosekuriti dan Pengelolaan Kotorannya mendukung Kemandirian Pakan Berbasis Bahan Pakan Lokal

Materi pada bimtek ini terdiri dari pembibitan dan budi daya itik petelur, panduan bioskuriti, penyakit pada itik, teknologi pengelolaann limbah kotoran itik mendukung pertanian ramah lingkungan, dan penetasan. Materi disampaikan oleh peneliti ternak dari Balai Penelitian Ternak, BB Litvet, dan Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Metode yang digunakan pada Bimbingan teknis ini adalah ceramah, tukar pengalaman antar peserta serta diskusi interaktif. Untuk mendukung pelaksanaan bimbingan teknis, peserta diberikan media penyuluhan seperti leaflet dan brosur yang berkaitan dengan tema bimbingan teknis. Bimtek ini dilaksanakan di aula pertemuan kantor pemerintah bupati Indramayu.

- *Karakteristik Peserta Bimtek*

Berdasarkan segi umur, peserta bimtek termasuk dalam usia produktif, yaitu rata-rata 45,55 tahun. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, umur tidak mempunyai pengaruh secara signifikan atau berpengaruh negatif terhadap efektivitas kegiatan suatu pelatihan. Umur yang produktif pada peternak menggambarkan kemampuan fisik yang baik dari peternak dalam melakukan budi daya ternak, seperti pembuatan kandang dan pakan. Mayoritas peserta bimtek terdiri dari laki-laki 92% (Tabel 4). Hal ini mengindikasikan bahwa peternak itik didominasi peran laki-laki.

Tingkat pendidikan peserta bimtek adalah 10 tahun, artinya belum lulus SMA sehingga masih di bawah standar wajib belajar nasional yaitu 12 tahun. Mayoritas pendidikan peserta adalah SMA (37%). Semakin tinggi tingkat pendidikan diharapkan peserta menjadi semakin terbuka terhadap hal-hal baru sehingga mampu mempermudah penerimaan materi dalam bimbingan teknis.

Tabel 4. Karakteristik Peserta Bimtek I

Jenis Kelamin	Proporsi	Usia (tahun)	Proporsi	Pendidikan	Proporsi	Status dlm Kelompok	Proporsi
Laki-laki	92%	30-39	37%	SD	31%	Ketua	21%
Perempuan	8%	40-49	18%	SMP	16%	Pengurus	8%
		50-59	40%	SMA	37%	Anggota	24%
		60-69	5%	S1	16%	Lainnya	47%

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Sebesar 24% peserta bimtek merupakan anggota kelompok ternak, 21% merupakan ketua kelompok, dan hanya 8% yang merupakan pengurus kelompok. Anggota kelompok ternak harus diberi kesempatan mendapatkan informasi teknologi budi daya ternak dari narasumber secara langsung. Selain itu, pengurus kelompok ternak terkadang tidak menyampaikan hasil bimbingan teknis kepada anggota kelompok. Kalaupun ada penyampaian materi oleh peserta bimtek, bisa terjadi penyampaian informasi yang kurang lengkap, sehingga perlu adanya partisipasi anggota kelompok secara langsung dalam bimbingan teknis.

- *Peningkatan Pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta*

Secara umum hasil penilaian terhadap perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta bimtek terhadap materi yang disampaikan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Hasil Bimtek I

Teknologi	Uraian	Nilai Pre test	Nilai Post test	Selisih	Efektivitas
Budi daya Itik Petelur	Pengetahuan	35,5	46,50	11,00	Berbeda nyata
	Sikap	56,4	59,40	2,50	Berbeda nyata
	Keterampilan	50,0	63,00	13,00	Tidak berbeda nyata
Penetasan	Pengetahuan	56,0	61,25	5,25	Tidak berbeda nyata
	Sikap	59,0	61,80	2,00	Tidak berbeda nyata
	Keterampilan	32,0	42,00	10,00	Tidak berbeda nyata

Berdasarkan hasil pada Tabel 5 memperlihatkan bahwa pada teknologi budi daya itik (budi daya itik petelur, biosecurity, dan pengolahan limbah) terjadi peningkatan pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan sesudah bimtek secara nyata. Hal ini diduga disebabkan lebih menyukai penetasan telur menggunakan indukan itik daripada menggunakan mesin tetas.

a.1. Budi daya Itik Petelur, Biosekuriti, dan Pengolahan Limbah

- *Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta sebelum Bimtek*

Pada budi daya itik, terdapat tiga hal utama yang harus diperhatikan yaitu budi daya itik, biosekuriti dan informasi penyakit pada itik serta pengelolaan limbah kotoran itik. Berdasarkan analisis data pada beberapa aspek pengetahuan, tidak lebih dari 50% peternak yang mengetahui dengan baik. Aspek pengetahuan tersebut di antaranya ciri-ciri itik petelur,

perbandingan jumlah itik jantan dan betina untuk produksi telur tetas, teknis pemeliharaan itik starter, penanganan biosecuriti serta identifikasi itik yang terserang penyakit. Aspek pengetahuan yang paling terbatas diketahui oleh peserta bimtek adalah gejala itik yang terserang suatu penyakit serta teknis pengendaliaannya.

Mayoritas peserta bimtek (82%) mempunyai persepsi bahwa pengelolaan limbah kotoran itik penting dilakukan, terutama pada aspek bau dan kesehatan kandang itik. Bau kandang dapat memperburuk hubungan dengan tetangga sekitar. Selain itu, bau menyengat pada kotoran unggal merpakan akibat dari metabolisme di tubuh unggas yang kurang sempurna. Hal ini menyebabkan nutrisi pakan (protein) tidak tercerna dan gugus amino pada protein dapat berubah menjadi gas-gas kimia yang berbahaya seperti amoniak (Isshiki, 1979).

Sikap peserta untuk vaksinasi pada itik baik pada mayoritas peternak (79%). Menurut peserta bimtek, vaksinasi pada itik penting dilakukan walaupun hal ini dapat menambah biaya produksi. Menurut penelitian Sudarsiman (2006), penggunaan vaksin AI (H5N1) di Indonesia mampu melindungi hewan dan dapat mengurangi kematian unggas karena serangan AI pada peternakan unggas komersial dan peternakan pembibit. Beberapa sikap petani yang masih belum baik di antaranya pemeliharaan semi-intensif memerlukan lebih banyak tenaga kerja dari pada ekstensif. Petani belum memahami bahwa penggembalaan itik dapat menyebarkan penyakit flu burung. Pada aspek tingkat keterampilan, hanya 50 persen peserta yang mampu memahami tahapan pertumbuhan dan produksi itik.

- *Peran Bimbingan Teknis terhadap peningkatan pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta Bimtek*

Bimbingan teknis ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan peternak pada pembibitan dan budi daya itik petelur, penanganan biosekuriti dan penyakit pada itik serta teknologi pengelolaan limbah kotoran itik. Berdasarkan hasil analisis data *pre test* dan *post test*, terjadi peningkatan pada aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan (Tabel 2). Jumlah peserta pelatihan yang meningkat pengetahuannya adalah sebesar 69% peserta. Aspek pengetahuan yang meningkat terdapat pada ciri-ciri itik petelur, perbandingan jumlah itik jantan dan betina untuk produksi telur tetas, pemeliharaan itik starter, komponen utama tindakan biosecuriti, serta penyakit pada itik (*avian influenza*).

Tabel 6. Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Bimtek pada Teknologi Budi daya Itik Petelur

No	Kategori	Pengetahuan		Sikap		Keterampilan	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Meningkat	26	69	23	60	8	21
2	Sama	7	18	6	16	27	71
3	Menurun	5	13	9	24	3	8
	Jumlah	38	100	38	100	38	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Dengan adanya bimbingan teknis ini, terjadi peningkatan aspek sikap pada 60% peserta bimbingan teknis. Peserta menjadi lebih memahami dan setuju bahwa penggembalaan itik mempunyai potensi menyebarkan penyakit flu burung yang lebih tinggi. Peserta menjadi lebih menyukai itik master. Peserta mempunyai informasi lebih lengkap dan menyeluruh mengenai itik Master terutama mengenai kelebihan- kelebihannya. Kelebihan itik master di antaranya umur pertama bertelur lebih cepat (18-20 minggu), puncak produksi telur mencapai 93,7%, rerata produksi telur 260 butir per tahun dan rasio konversi pakan adalah 3,29.

Persepsi peserta bimtek pada arti penting tindakan biosekuriti pada itik yang sehat dan produktif mengalami peningkatan dari 47% menjadi 71% dari seluruh peserta bimtek. Peternak mempunyai anggapan bahwa pemeliharaan kandang yang baik dan benar dapat memengaruhi kesehatan, kualitas, dan produktivitas itik. Hal ini karena tindakan biosekuriti adalah upaya fisik dan prosedur kerja untuk meminimalkan resiko masuknya agen penyakit ke dalam suatu peternakan, mencegah berkembangnya penyakit di dalam peternakan dan mencegah keluarnya agen hayati dari peternakan ke luar kandang.

Pada aspek keterampilan, sebesar 45% peserta mengalami peningkatan keterampilan. Peserta menjadi lebih mampu dalam mengenali tahapan pertumbuhan dan produksi itik. Pada setiap tahapan perkembangan itik membutuhkan perlakuan yang berbeda. Itik membutuhkan nilai gizi dan jenis makanan yang berbeda antara itik jenis *Starter, Layer* maupun *Grower*.

Efektivitas bimtek ini dapat diketahui melalui uji beda berpasangan melalui uji Wilcoxon untuk melihat signifikansi perubahan tingkat pengetahuan, sikap dan keterampilan sebelum dan sesudah bimtek. Dari hasil analisis statistik terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan sesudah bimtek secara nyata pada asprk pengetahuan dan sikap. Pada aspek keterampilan, peningkatan keterampilan peserta tidak secara nyata dan signifikan dipengaruhi oleh kegiatan bimtek.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Dewi dan Subaidi (2019) yang menyatakan bahwa bimbingan teknis secara nyata dan signifikan mempunyai pengaruh dalam meningkatkan pengetahuan dan penerapan peserta serta mendorong adanya perluasan informasi dan percepatan diseminasi teknologi. Akan tetapi, bimtek ini tidak secara nyata dan signifikan meningkatkan keterampilan peserta. Metode pelaksanaan bimtek terbatas pada ceramah dan diskusi (penggunaan indera pendengar dan berbicara) serta waktu pelaksanaan cukup singkat.

B.1. Teknologi Penetasan Telur

- Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta sebelum Bimtek

Pada budi daya itik, penetasan telur merupakan salah satu hal penting dalam produksi. Berdasarkan analisis data, dapat diketahui bahwa tingkat pengetahuan peserta bimtek yang paling tinggi adalah mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan telur

sebanyak 71 % peserta serta pengetahuan mengenai waktu simpan telur sebelum ditetaskan di antara 7-10 hari, yaitu sebesar 68 % peserta bimtek. Peserta sudah memahami bahwa keberhasilan penetasan telur ditentukan oleh induk itik, telur tetas dan mesin tetas. Mayoritas peserta bimtek (74%) lebih menyukai penetasan telur menggunakan indukan itik daripada menggunakan mesin tetas. Selain itu, peternak masih menyukai budi daya itik pedaging daripada itik petelur. Pada aspek tingkat keterampilan, hanya 31 persen peserta yang mampu menjabarkan teknik penetasan telur itik dengan baik dan benar sesuai SOP.

Peran Bimbingan Teknis terhadap peningkatan pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta Bimtek

Bimbingan teknis ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan peternak pada pembibitan itik terutama aspek penetasan. Berdasarkan Tabel 7, jumlah peserta pelatihan yang meningkat pengetahuannya adalah sebesar 39% peserta. Aspek pengetahuan yang meningkat terdapat pada kualitas telur tetas yang baik serta lama penyimpanan telur sebelum ditetaskan.

Tabel 7. Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Bimtek pada Teknologi Penetasan

No	Kategori	Pengetahuan		Sikap		Keterampilan	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Meningkat	15	39	21	55	10	26
2	Sama	15	39	6	16	22	58
3	Menurun	8	22	11	29	6	16
	Jumlah	38	100	38	100	38	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Dengan adanya bimbingan teknis ini, terjadi peningkatan aspek sikap pada 55% peserta bimbingan teknis. Peserta mempunyai persepsi menetaskan telur dengan mesin tetas akan menghasilkan kualitas itik yang tidak berbeda dengan penetasan melalui induk itik. Menetaskan dengan mesin tetas mempunyai kapasitas lebih banyak sesuai dengan kapasitas mesin (minimal 100 butir). Hal ini berbeda dengan penetasan alami menggunakan induk ayam atau entog, telur yang dierami paling banyak menghasilkan 10-12 ekor itik. Pada aspek keterampilan, sebesar 26% peserta mengalami peningkatan keterampilan. Peserta menjadi lebih mampu menjabarkan teknik penetasan telur itik. Walaupun demikian, dari hasil analisis statistik terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan sikap peserta sebelum dan sesudah bimtek tidak berbeda nyata pada semua aspek perilaku.

b. Bimtek Pakan dan Pascapanen

Kegiatan Bimtek kedua pada program Riset dan Pengembangan Inovatif Kolaboratif ini mengenai pakan dan pengolahan produk pasca panen. Materi pada bimtek ini terdiri dari

teknik formulasi ransum dan pemberian pakan pada itik, Aflatoksin dan Kit Elisa Aflatoksin, pengembangan alat mesin pertanian pabrik pakan itik berbahan baku sumber daya lokal skala kelompok tani dan pengelolaan pasca panen produk daging dan telur itik. Materi disampaikan oleh peneliti dari Balai Penelitian Ternak, BBLitvet, BB Mektan dan BB Pasca Panen.

Metode yang digunakan pada Bimbingan teknis ini adalah ceramah, tukar pengalaman antar peserta, diskusi interaktif serta praktek mengoperasikan mesin pengolahan pakan, Kit Elisa Aflatoksin, dan mengoperasikan mesin pengolahan telur segar menjadi tepung telur. Untuk mendukung pelaksanaan bimbingan teknis, peserta diberikan media penyuluhan seperti leaflet dan brosur yang berkaitan dengan tema bimbingan teknis. Dengan semakin beragam metode penyuluhan yang digunakan, diharapkan peserta menjadi semakin mudah dalam menerima materi yang diberikan dalam bimbingan teknis.

Bimtek ini dilaksanakan di 3 tempat yaitu aula Dinas Peternakan dan Keseharan Hewan Kabupaten Indramayu. Di Aula Dinas, nara sumber memberikan materi bimtek dan peserta melaksanakan praktek menyusun foa di rmulasi pakan menggunakan aplikasi komputer (MS Excel). Tempat bimtek yang kedua adalah di kandang kelompok Berokan Jaya di Desa Tugu Kecamatan Sliyeg. Di tempat ini, dilkukan deonstrasi pengujian aflatoksin bahan pakan dan produksi pakan, selanjutnya peserta melakukan praktek mengoperasikan mesin pengolahan pakan dan mencoba kit Elisa Aflatoksin. Pada tempat ketiga, yaitu di sekretariat kelompok ternak Berokan Jaya. Di tempat ini, peserta melakukan praktek mengoperasikan mesin pengolahan telur segar menjadi tepung telur.

- *Karakteristik Peserta Bimtek*

Bila dilihat dari aspek umur, peserta bimtek termasuk dalam usia produktif, yaitu rata-rata 40 tahun. Umur yang produktif pada peternak menggambarkan kemampuan fisik yang baik dari peternak dalam melakukan budi daya ternak, seperti kemampuan untuk mengoperasikan mesin. Umur yang produktif membuat peserta lebih mudah dan mau menerima informasi baru sehingga diharapkan materi yang disampaikan dapat diterima oleh peserta bimtek. Mayoritas peserta bimtek terdiri dari laki-laki 93% dan 7% (Tabel 8). Mayoritas perempuan lebih memilih mengikuti bimtek pengolahan pasca panen telur. Hal ini mengindikasikan bahwa peternak itik didominasi oleh peran laki-laki.

Tabel 8. Karakteristik Peserta Bimtek II

Jenis Kelamin	Proporsi	Usia (tahun)	Proporsi	Pendidikan	Proporsi
Laki-laki	93 %	30-39	56 %	SD	12 %
Perempuan	7 %	40-49	25 %	SMP	19 %
50-59	13 %	SMA	31 %		
60-69	6 %	>D3	38 %		

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Mayoritas pendidikan peserta bimtek adalah diatas D3 (38%). Semakin tinggi tingkat pendidikan diharapkan peserta menjadi semakin terbuka terhadap hal-hal baru sehingga mampu mempermudah penerimaan materi dalam bimbingan teknis. Selain itu, dengan pendidikan yang tinggi, peserta menjadi lebih bisa berpikir kritis sehingga pengembangan budi daya itik dapat berjalan dengan baik melalui pendalaman materi bimtek ini.

- *Peningkatan Pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta*

Secara umum hasil penilaian terhadap perubahan pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta bimtek terhadap materi yang disampaikan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Evaluasi Hasil Bimtek II

Teknologi	Uraian	Nilai Pre test	Nilai Post test	Selisih	Efektivitas
Pembuatan Pakan	Pengetahuan	42,25	70,25	28	Berbeda nyata
	Sikap	65,5	67,5	2	Tidak berbeda nyata
	Keterampilan	38	100	62	Berbeda nyata
Kit Elisa Aflatoksin	Pengetahuan	59,5	90,5	31	Berbeda nyata
	Sikap	50,8	52,4	1,3	Tidak berbeda nyata
	Keterampilan	25	31	6	Berbeda nyata

Berdasarkan hasil pada Tabel 9 memperlihatkan bahwa pada teknologi pembuatan pakan dan kit Elisa Aflatoksin terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah bimtek secara nyata. Pada aspek sikap, peningkatan sikap peserta tidak secara nyata dan signifikan dipengaruhi oleh kegiatan bimtek. Efektivitas penyuluhan yang telah dilakukan kemungkinan disebabkan adanya peningkatan pengetahuan keterampilan karena melalui proses *learning by doing,* menggunakan indera lebih banyak karena adanya peserta melihat dan mempraktek langsung materi yang disampaikan. Hal ini sesuai dengan Rozi dan Subandi, (2012) yang menyatakan dimana bimtek dapat dikombinasikan dengan metode demonstrasi dan praktek.

b.1. Teknologi Pakan (Formulasi dan Produksi Pakan)

- Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Pada Teknis Produksi Pakan Itik Sebelum Bimtek

Berdasarkan analisis data secara deskriptif, dapat diketahui bahwa tingkat pengetahuan peserta bimtek yang paling tinggi adalah mengenai kebutuhan nutrisi itik tidak sama pada semua umur itik, yaitu sebanyak 81 % peserta. Beberapa hal mengenai pakan yang belum dipahami dengan baik oleh peternak adalah batas penggunaan dedak untuk ransum makanan. Selain itu, peserta juga masih belum memahami berbagai teknis penyusunan pakan itik dan fungsi dari penggunaan mesin penggiling bahan pakan (*Hammer Mill*).

Mayoritas peserta bimtek (69%) menyadari bahwa pencatatan biaya pakan dan biaya pemeliharaan penting untuk mengetahui usaha ternak menguntungkan atau tidak. Sikap peserta pada formula ransum yang dihasilkan pada teknik penyusunan pakan itik dapat menghasilkan produksi ternak yang kurang memuaskan (peserta sebanyak 63%). Hal ini membuat peternak tidak bisa hanya mengandalkan pakan ternak tetapi tetap harus menjaga kesehatan dan pola budi daya itik yang sehat. Selain itu, petani merasa penggunaan mesin untuk membuat pakan efektif karena bisa untuk memenuhi kebutuhkan pakan pada seluruh anggota kelompok ternak. Pada aspek tingkat keterampilan, baru 37% peserta yang mampu menjelaskan tahapan dalam pembuatan pakan itik.

- *Peran Bimbingan Teknis terhadap Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Pada Teknologi Pakan*

Bimbingan teknis ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan peternak pada penyusunan formulasi ransum dan pemberian pakan pada itik, dan pembuatan pakan itik menggunakan alat mesin pertanian. Berdasarkan hasil analisis data *pre test* dan *post test*, terjadi peningkatan pada aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan (Tabel 10). Jumlah peserta pelatihan yang meningkat pengetahuannya adalah sebesar 75% peserta. Aspek pengetahuan yang meningkat terdapat pada batas penggunaan dedak dalam ransum, berbagai jenis teknik penyusunan pakan itik dan fungsi dari mesin penggiling bahan pakan (*Hammer Mill*) dan pencampur (*Mixer*).

Tabel 10. Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Bimtek pada Teknologi Pakan

No	Kategori	Pengetahuan		Sikap		Keterampilan	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Meningkat	12	75	11	69	10	62
2	Sama	3	19	1	6	6	38
3	Menurun	1	6	4	25	0	0
	Jumlah	16	100	16	100	16	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Dengan adanya bimbingan teknis ini, terjadi peningkatan aspek sikap pada 69% peserta bimbingan teknis. Peserta menjadi lebih memahami dan setuju bahwa membuat pakan dengan berbagai bahan pakan yang beragam membuat kandungan gizi pakan menjadi lebih baik. Kandungan gizi pada pakan untuk itik berbeda-beda sesuai dengan umur itik. Oleh karena itu, prosentase bahan pakan harus disesuaikan dengan jumlah kandungan gizi pakan yang akan dibuat. Selain itu, bahan pakan harus disesuaikan dengan tingkat harga sehingga diperoleh harga pakan yang paling rendah untuk kandungan gizi yang diinginkan.

Pada aspek keterampilan, sebesar 62% peserta mengalami peningkatan keterampilan. Peserta menjadi lebih mampu dalam menjalankan pembuatan pakan itik. Dimana pembuatan pakan itik terdiri dari pembersihan bahan pakan, penggilingan bahan pakan, penimbangan

setiap bahan pakan sesuai rekomendasi, pencampuran bahan pakan dan terakhir adalah pengemasan dan pelabelan pakan itik.

Dari hasil analisis statistik terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta sebelum dan sesudah bimtek secara nyata dan signifikan pada aspek pengetahuan dan keterampilan. Pada aspek sikap, peningkatan sikap peserta tidak secara nyata dan signifikan dipengaruhi oleh kegiatan bimtek.

Pada bimtek ini secara nyata dan signifikan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Metode pelaksanaan bimtek menggunakan metode ceramah, diskusi dan praktek langsung. Peserta bimtek dapat mencoba secara langsung teknologi yang dikenalkan sehingga dapat melihat dan mempertimbangkan kekurangan dan kelebihan teknologi yang digunakan.

b.2. Teknologi Kit Elisa Aflatoksin

- *Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Pada teknologi Aflatoksin Sebelum Bimbingan Teknis*

Berdasarkan analisis data secara deskriptif, sebanyak 68% peserta sudah mengetahui ciri-ciri bahan pakan yang tercemar aflatoksin, gejala itik yang memakan pakan tercemar aflatoksin serta pencegahan pencemaran aflatoksin pada bahan pakan itik. Beberapa hal mengenai pakan yang belum dipahami dengan baik oleh peternak adalah mengenai jenis bahan pakan yang sering tercemar Aflatoksin.

Mayoritas peserta bimtek (69%) mempunyai persepsi bahwa pengujian bahan pakan (mengandung jamur atau tidak) penting dilakukan karena dapat memengaruhi produksi telur pada itik. Beberapa sikap petani yang masih belum baik di antaranya penggunaan elisa aflatoksin kurang efisien karena harus menggunakan alat, peternak masih mengandalkan pada pengamatan pakan secara langsung. Pada aspek tingkat keterampilan, mayoritas peserta (75%) belum mampu menjabarkan teknis pengujian aflatoksin menggunakan KIT Elisa Aflatoksin.

- *Peran Bimbingan Teknis terhadap Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Pada Kit Elisa Aflatoksin*

Bimbingan teknis ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, sikap dan keterampilan peternak pada pengenalan indikator pakan tercemar menggunakan kit Elisa Aflatoksin. Berdasarkan hasil analisis data *pre test* dan *post test*, terjadi peningkatan pada aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan (Tabel 11). Jumlah peserta pelatihan yang meningkat pengetahuannya adalah sebesar 75% peserta. Aspek pengetahuan yang meningkat terdapat pada pengetahuan gejala pakan tercemar aflatoksin, gejala itik yang makan pakan tercemar aflatoksin, dan cara pencegahan pencemaran aflatoksin.

Tabel 11. Peningkatan Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Bimtek pada Teknologi Kit Elisa Aflatoksin

No	Kategori	Pengetahuan		Sikap		Keterampilan	
		Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	Meningkat	12	75	11	69	2	13
2	Sama	3	19	0	0	13	81
3	Menurun	1	6	5	31	1	6
	Jumlah	16	100	16	100	16	100

Sumber: Analisis Data Primer, 2021

Dengan adanya bimbingan teknis ini, terjadi peningkatan aspek sikap pada 69% peserta bimbingan teknis. Peserta menjadi lebih memahami dan setuju bahwa pengujian bahan pakan mengandung jamur (aflatoksin) perlu dilakukan. Pengujian bahan pakan dapat dilakukan melalui Kit Elisa. Pengamatan cemaran aflatoksin menggunakan pandangan mata kurang akurat sehingga dapat memengaruhi perkembangan dan tingkat produksi telur itik. Pada aspek keterampilan, sebesar 56% peserta mengalami peningkatan keterampilan. Peserta menjadi lebih mampu menjabarkan penggunaan Kit Elisa Aflatoksin.

Berdasarkan hasil analisis statistik terlihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah bimtek secara nyata, yang ditunjukkan pada aspek pengetahuan. Pada aspek sikap dan keterampulan peserta tidak secara nyata dan signifikan dipengaruhi oleh kegiatan bimtek.

b.3. Teknologi Pengolahan Pascapanen

- *Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Keterampilan Peserta Pada Teknologi Penanganan dan Pengolahan Pascapanen*

Bimtek teknologi penanganan dan pengolahan itik dilaksanakan di sekretariat kelompok ternak Berokan Jaya, Desa Tugu kecamatan Sliyeg, kabupaten Indramayu. Narasumber pada bimteks ini adalah peneliti dan teknisi litkayasa dari BB Pasca Panen. Narasumber menyampaikan teknologi penanganan pasca panen pengolahan telur menjadi tepung telur. Narasumber memberikan informasi bahwa untuk memperpanjang daya simpan, meningkatkan nilai tambah telur dan memanfaatkan telur itik ketika pasokan banyak sehingga kelompok mengalami kesulitan dalam memasarkan (harga telur rendah).

Selain metode ceramah dan diskusi, bimtek ini menggunakan metode praktek langsung. Peserta bimtek dapat mencoba teknologi yang dikenalkan. Peserta mencoba dan mengamati langsung proses pembuatan tepung telur dengan didampingi seorang teknisi litkayasa. Proses pembuatan telur tepung terdiri dari membersihkan telur itik, mencampur adonan telur menggunakan mixer, menata adonan di dalam loyang, mengeringkan adonan, dan mengemas telur itik. Pengeringan adonan menggunakan oven sehingga operasional mesin harus didampingi oleh seorang petugas.

Pada umumnya peserta bimtek baru mengikuti kegiatan pengolahan telur itik menjadi tepung telur. Para peserta cukup antusias mengikuti kegiatan bimtek. Peserta tidak hanya menerima informasi secara teori tetapi mereka aktif mencoba setiap langkah-langkah pembuatan tepung. Setelah mengikuti bimtek tingkat pengetahuan, sikap dan keterampilan peserta bimtek dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tingkat pengetahuan peserta bimtek yang paling tinggi adalah mengenai manfaat dari telur itik. Manfaat telur itik adalah telur itik sebagai sumber protein hewani, komposisi gizi telur itik lengkap, rendah kalori dan mudah dicerna. Selain itu, telur itik mudah diperoleh dan harga relatif terjangkau. Sebagian peserta mulai memahami penyebab penurunan kualitas telur. Penurunan kualitas telur dapat disebabkan karena kontaminasi mikrobia, kerusakan fisik dan proses fisiologis. Peserta memahami cara memperpanjang umur simpan telur. Cara memperpanjang umur simpan telur adalah dengan mempertahankan kebersihan telur, mencegah penguapan air dan terlepasnya gas-gas dalam telur, mencegah masuk dan tumbuhnya mikroba di dalam telur dan mencegah kerusakan akibat benturan dan gesekan.

Beberapa aspek pengetahuan yang masih belum diketahui dengan baik oleh peserta adalah mengenai bagian telur yang paling besar yaitu putih telur. Mayoritas peserta masih menjawab kuning telur. Padahal telur terdiri dari putih telur (58%), kunig telur (31%) dan kulit telur (11%). Sebagian besar peserta masih belum memahami dengan baik pada ciri-ciri penurunan kesegaran telur. Telur menjadi turun kesegarannya dapat dicirikan dengan adanya penurunan berat telur, pembesaran kantung udara, penurunan kekentalan putih telur dan kuning telur serta telur menjadi busuk.

Mayoritas peserta bimtek (65%) mempunyai persepsi bahwa teknologi pembuatan tepung telur tidak memerlukan teknologi yang rumit. Pembuatan tepung telur menggunakan alat mesin pencampur dengan energi listrik dan gas. Untuk pengoperasional alat ini telah dilatih 2 orang teknisi, sehingga peserta tidak perlu mengoperasikan alat pencampur dan mixer. Semua peserta setuju bahwa produksi tepung telur dapat meningkatkan pendapatan peternak. Hal ini karena harga tepung telur jauh lebih tinggi dari pada telur itik.

Peserta merasa sampai saat ini pemasaran daging itik dan telur itik masih mudah. Kelompok ternak bersedia menampung semua telur itik peternak. Tetapi untuk meningkatkan nilai tambah dan pendapatan petani perlu adanya diversifikasi produk telur menjadi tepung telur. Pemasaran tepung telur lebih terbatas dari pada telur itik. Pemasaran tepung telur lebih cenderung ke kalangan menengah keatas karena harga yang cukup tinggi.

Setelah mengikuti bimtek, sebagian peserta menjadi mempunyai minat untuk melakukan pengolahan telur itik. Mereka menjadi tertarik dengan harga jual tepung telur yang tinggi. Akan tetapi masih ada beberapa peserta yang masih ragu. Hal ini karena pengeringan adonan telur harus menggunakan mesin oven otomatis. Pengeringan menggunakan sinar matahari akan menghasilkan tepung telur yang kurang sempurna, karena panas matahari tidak stabil pada

suhu tertentu. Pada aspek tingkat keterampilan, mayoritas peserta (70%) mampu membuat pengolahan tepung telur itik. Dengan adanya praktek secara langsung, peserta menjadi lebih mudah menerima materi pembuatan tepung telur.

c. Bimbingan Teknis Administrasi Kelembagaan

Kelompoktani/kelompokternak merupakan kelembagaan di tingkat petani yang dibentuk untuk secara langsung mengorganisir para petani dalam berusaha tani dan berusaha ternak. Kementerian Pertanian mendefinisikan kelompoktani sebagai kumpulan petani/peternak/pekebun yang dibentuk atas dasar kesamaan kepentingan, kesamaan kondisi lingkungan (sosial, ekonomi, sumber daya) dan keakraban untuk meningkatkan dan mengembangkan usaha anggota. Kelompoktani dibentuk oleh dan untuk petani, guna mengatasi masalah bersama dalam usaha tani serta menguatkan posisi tawar petani, baik dalam pasar sarana maupun pasar produk pertanian (Hermanto dan Dewa, 2011).

Keberhasilan pelaksanaan usaha ternak di tingkat masyarakat selain dilaksanakan dengan dukungan inovasi teknologi dalam manajemen pemeliharaan ternak sebagai solusi penyelesaian masalah dan kendala dalam pelaksanaan usaha ternak, juga perlu didukung oleh peran kelembagaan pendukung terutama kelompokternak sebagai wahana informasi, edukasi dan diskusi tidak hanya dalam hal teknis pemeliharaan ternak tetapi juga berbagai hal yang berkaitan dengan usaha ternak yang dilaksanakan.

Demikian halnya dengan yang terjadi pada Kelompok Berokan Jaya yang merupakan kelompok pelaksana kegiatan menunjukkan kinerja yang dapat dikatakan belum baik. Upaya awal penguatan kapasitas kelembagaan dilakukan dengan pembenahan administrasi kelompok tani. Administrasi kelembagaan petani merupakan aspek utama dalam pendirian dan pengembangan sebuah kelembagaan petani. Administrasi kelompok dapat digunakan untuk memonitor penumbuhan, pengembangan dan pelaksanaan kegiatan kelembagaan petani (Septiana, 2021).

Bimbingan teknis administrasi kelembagaan tani diharapkan tingkat pemahaman tentang pentingnya administrasi kelembagaan tani dapat dipahami sasaran anggota kelompok. Dengan demikian para anggota memahami dan mengerti bagaimana cara mengelola administrasi kelompok yang benar dan dapat menempatkan pada posisinya sehingga dapat bekerja dengan benar. Setelah pemaparan materi, peserta diajarkan bagaimana mengisi pembukuan administrasi tersebut. Terdapat 10 buku buku yang diberikan pada kelompok diminta untuk diisi dan dilengkapi. Buku-buku tersebut meliputi: (1) Daftar Pengurus dan Anggota, (2) Daftar Hadir Pertemuan, (3) Notulen Rapat, (4) Buku Kegiatan, (5) Agenda Surat, (6) Buku Tamu, (7) Buku Kas, (8) Inventaris Barang, (9) Iuran Anggota Kelompok, dan (10) Simpan Pinjam.

4.4.1. Unit Percontohan dalam bentuk display

Display teknologi ini merupakan kolaborasi dari beberapa UPT lingkup Balitbangtan untuk membangun sistem perbibitan dan budi daya itik unggul didukung kemandirian pakan lokal. Display perbibitan ternak itik Master pada kelompok Berokan Jaya dilakukan di lokasi lahan milik Bapak H. Munjaki sebagai peternak inti. Teknologi yang ditampilkan bibit unggul ternak itik itik Parent Stock Alabimaster-1 betina sebanyak 1000 ekor dan Mojomaster-1 jantan sebanyak 200 ekor untuk tujuan pembibitan menghasilkan itik Master yang ditujukan untuk menyediakan kebutuhan DOD pada peternak plasma. Pemeliharaan kesehatan juga dilakukan vaksinasi oleh BB Litvet. Peternak plasma berjumlah 10 orang anggota kelompok terdiri dari 5 orang untuk tujuan produksi itik potong dan 5 orang untuk tujuan produksi telur. Sampai bulan Desember, 2 orang peternak plasma sudah menjual itik master jantan yang diintroduksi. Berdasarkan wawancara, diperoleh data bahwa pada pmeliharaan 45 hari, diperoleh keuntungan sebesar Rp. 2.108 /ekor. Sedangkan pada pemeliharaan 60 hari hanya diperoleh keuntungan Rp. 192/ekor. Rendahnya tingkat keuntungan disebabkan oleh tingkat kematian yang tinggi pada kedia peternak tersebut yaitu masing-masing 16% dan 22%.

Pada lokasi display pembibitan, dilakukan display pabrik pakan mini dengan menampilkan teknologi formulasi pakan berbasis sumber daya lokal (Balitnak), perakitan mesin pengolahan pakan (BB Metan), dan kit Elisa aflatoksin dari BB Litvet. Mesin pengolahan pakan yang diintroduksikan adalah *Hammer Mill* dan *Mixer*. Pabrik pakan mini dikelola 4 orang anggota kelompok dan sudah memproduksi 6 ton pakan. Bahan pakan yang digunakan menggunakan campuran bahan pakan lokal terdiri dari nasi aking, dedak, kebi, tepung ikan, bungkil inti sawit, manir, minyak sawit, CaCO3, DL Methionine, dan L. Lysine. Sampai saat ini pakan yang dihasilkan belum diperjualbelikan, tetapi masih dipergunkan untuk kebutuhan anggota kelompok.

Display pengolahan pascapanen telur dan daging dilaksanakan di sekretariat kelompok Berokan Jaya. Teknologi yang ditampilkan berupa pengolahan tepung telur itik dari BB Pascapanen dengan introduksi mesin *oven blower*. Diharapkan display teknologi dapat berperan sebagai percontohan bagi kelompok peternak itik dan peternak itik di sekitar kawasan.

4.5. Persepsi Peternak terhadap Teknologi yang Diintroduksikan

4.5.1. Persepsi Peternak Terhadap Teknologi

Persepsi peternak terhadap inovasi budi daya itik merupakan cara peternak menilai dan memahami informasi yang berkaitan dengan budi daya itik secara utuh. Proses pemahaman inovasi memerlukan waktu, karena petani membutuhkan berbagai pertimbangan untuk

menguatkan anggapan atau pendapatnya. Persepsi peternak terhadap teknologi dalam pengembangan itik Master berbasis kemandirian pakanperlu diketahui karena hal ini dapat menentukan keberhasilan program. Persepsi merupakan pandangan seseorang tentang sesuatu yang dapat memengaruhi pembentukan sikap orang tersebut. Persepsi peternak dapat memengaruhi pengambilan keputusan dan tahapan penerapan inovasi selanjutnya (Kartono, 2009).

Persepsi peternak didasarkan pada karakteristik inovasi pada berbagai teknologi budi daya itik. Karakteristik inovasi tersebut terdiri dari 1) keuntungan relatif, yaitu tingkatan atau suatu ide baru dianggap suatu yang lebih baik dari pada ide sebelumnya, 2) kesesuaian, tingkatan sejauh mana inovasi baru dianggap sesuai dengan nilai-nilai yang ada, pengalaman terdahulu, dan kebutuhan. Inovasi yang dianggap sesuai dengan norma dan sistem sosial akan lebih cepat diterima dibandingkan dengan inovasi yang tidak sesuai. Kesesuaian dianggap mengurangi resiko kegagalan jika suatu inovasi diterapkan. 3) Kerumitan, yaitu tingkat kesulitan suatu inovasi untuk dipahami dan diterapkan. Inovasi yang dianggap tidak rumit, akan mudah diterima peternak, 4) Dapat dicoba, yaitu tingkatan suatu inovasi yang dapat dicoba dalam skala kecil di lapangan. Inovasi yang dapat diuji coba memiliki pengaruh besar terhadap keputusan peternak dalam memutuskan penerapan inovasi, 5) Kemudahan diamati, yaitu tingkatan dimana penerapan suatu inovasi memperlihatkan hasil secara langsung dan dapat dilihat, tetapi tidak semua hasil inovasi dapat dilihat dengan mudah.

Persepsi peternak kooperator dan non kooperator di Kecamatan Sliyeg pada usaha tani itik termasuk dalam kategori baik. Peternak sudah merasakan bahwa galur itik dapat produksi ternak. Hasil pada peternak plasma diketahui bahwa periode pemeliharaan itik Master untuk pedaging relatif lebih cepat dibandingkan dengan itik lokal yang biasa dipelihara. Oleh karena itu, pengenalan itik Master berpotensi mudah diterima oleh peternak karena mempunyai produksi lebih tinggi dari pada varietas eksisting. Selain itu, ketersediaan bahan pakan dan alat yang dibutuhkan untuk pengembangan itik di wilayah Indramayu tersedia melimpah. Peternak dapat mengumpulkan dan memilih berbagai bahan pakan lokal untuk digunakan sebagai ransum pakan bagi itik. Peternak dapat membuat pakan sesuai dengan kandungan nilai gizi yang diinginkan dengan biaya produksi yang lebih murah.

Menurut peternak, pemerintah daerah maupun pusat mendukung kegiatan pengembangan itik. Pemerintah memberikan berbagai bantuan seperti kandang, alat mesin pembuat pakan, pendampingan kegiatan budi daya itik dan pengolahan hasil itik. Selain itu, pemerintah mengadakan kegiatan bimtek dengan materi dari hulu sampai hilir usaha ternak itik. Adanya dukungan pemerintah dan masyarakat, kondisi wilayah yang strategis membuat keyakinan peternak bahwa peluang pasar bagi produk peternakan sangat besar. Berbagai pihak saling memberi informasi mengenai harga produk itik dan peluang pemasarannya.

Hasil budi daya itik dapat dibuat berbagai macam produk, seperti telur, daging, telur asin dan tepung telur. Peternak sudah mempunyai mitra untuk menjual telur, daging itik, dan telur asin. Akan tetapi pada pemasaran tepung telur, peternak masih belum yakin. Harga tepung telur bisa mencapai Rp 160.000,- per kg. Konsumen yang membutuhkan tepung telur menjadi sangat terbatas, karena biasanya menengah ke atas. Kelompok tani menjadi terbatas dalam mendapatkan pasar tersebut.

- **Teknologi Bibit Itik Master**

Itik Master merupakan itik hasil persilangan antara itik Mojomaster-1 (jantan) dan itik Alabimaster-1 (betina). Keunggulan dari itik master adalah umur bertelur pertama lebih cepat (18-20 minggu), produksi telur relatif lebih tinggi (260-270 butir/tahun) dan pertumbuhan itik lebih cepat dengan puncak produksi yang relatif tinggi (94%) serta rasio konversi pakan 3,21.

Persepsi peternak pada teknologi bibit Itik master berdasarkan karakteristik inovasi berada pada kategori sedang dengan rerata 67,10. Hal ini menunjukkan bahwa peternak memberikan respon yang positif terhadap inovasi teknologi itik Master. Persepsi petani yang baik pada teknologi itik Master dapat memengaruhi pengambilan keputusan dan proses penerapan inovasi selanjutnya.

Persepsi peternak kooperator dan non kooperator pada keuntungan relatif teknologi itik Master berada pada kategori sedang. Peternak koopertor dan kooperator merasa itik Master lebih baik dari pada jenis itik yang biasa dipelihara. Peternak dapat merasakan keunggulan itik master dan merasakan manfaatnya. Pertumbuhan itik Master lebih besar dari pada itik sebelumnya dan pakan untuk itik Master dapat memanfaatkan bahan pakan lokal yang ada di wilayah peternak.

Persepsi peternak pada keuntungan relatif teknologi itik Master berada pada kategori tinggi pada peternak kooperator dan sedang pada non kooperator. Peternak merasa itik Master lebih baik dari pada varietas itik yang biasa dipelihara. Peternak kooeprator dapat merasakan keunggulan itik master dan merasakan manfaatnya, sedangkan peternak kooperator belum merasakan, namun telah melihat. Pertumbuhan itik Master lebih besar dari pada itik sebelumnya dan pakan untuk itik Master dapat memanfaatkan bahan pakan lokal yang ada di wilayah peternak.

Tabel 12. Persepsi Peternak terhadap Teknologi Bibit Itik Master

Karakteristik inovasi teknologi	Kategori	Kooperator (n=10)	Non Kooperator (n=14)
		Persentase (%)	Persentase (%)
Keuntungan Relatif	Rendah	0	21
Rerata = 74,31	Sedang	70	58
	Tinggi	30	21
	Rerata Skor	77,5	72
Kesesuaian	Rendah	0	7

Rerata = 53,30	Sedang	60	79
	Tinggi	40	14
	Rerata Skor	79,5	71,8
Kerumitan	Rendah	40	57
Rerata = 53,30	Sedang	60	36
	Tinggi	0	7
	Rerata Skor	59,2	51,8
Dapat Diujicoba	Rendah	20	21
Rerata = 62,76	Sedang	80	79
	Tinggi	0	0
	Rerata Skor	68,8	60,3
Kemudahan Diamati	Rendah	0	14
	Sedang	90	86
	Tinggi	10	0
	Rerata Skor	74,5	67,9
Rerata Skor Total		71,9	64,7

Skor indeks: Rendah (<50); Sedang (51-75); Tinggi (>75)

Menurut peternak, teknologi itik Master sesuai dengan keadaan dan keinginan peternak. Peternak menyukai itik yang mampu cepat bertelur dan produktivitas tinggi, mudah perawatan dan pakan. Peternak merasa teknis budi daya itik master tidak berbeda jauh dengan cara usaha tani peternak dan tidak bertentangan dengan budaya peternak. Di sisi lain, Itik Master mampu beradaptasi dengan cepat terhadap keadaan lingkungan Kabupaten Indramayu yang berada dalam dataran rendah. Hal ini dibuktikan dengan sudah terdapat 3 orang peternak kooperator.

Tingkat kerumitan teknologi itik Master berada pada kategori sedang. Menurut peternak, memelihara itik Master tidak sulit dan tidak memerlukan teknologi khusus. Itik Master tidak memerlukan kandang khusus atau perlakuan tertentu untuk meningkatkan produktivitasnya. Itik Master tidak mudah terserang penyakit baik karena lingkungan maupun ada penularan itik lain.

Peternak memberikan respon positif pada karakteristik dapat dicoba pada teknologi itik Master. Tingkat dapat diujicobakan teknologi ini berada pada kategori sedang dengan rerata 68,8 dan 60,3 pada peternak non kooperator. Budi daya itik Master dapat diujicoba pada skala yang kecil dan dengan modal yang tidak terlalu besar. Selain itu, keberadaan pendampingan dan sumber informasi yang tersedia mendukung peternak untuk mencoba itik Master. Untuk saat ini, yang menjadi kendala dalam pengembangan itik Master adalah jumlah indukan itik master terbatas, sehingga produksi DOD memerlukan waktu.

Tingkat kemudahaan diamati varietas Itik master berada pada kategori sedang. Peternak dapat dengan mudah melihat kinerja Itik Master. Percontohan budi daya itik master dilakukan di beberapa anggota kelompok tani dan tersebar di wilayah yang dekat dengan rumah

peternak. Dalam proses budi daya itik master, peternak melakukan pemeliharaan sendiri sehingga dapat menilai keunggulan dan kekurangan itik Master.

- Teknologi Pakan (Formulasi, Kit Elisa Aflatoksin, dan Produksi Pakan)

Pakan merupakan aspek yang paling berpengaruh terhadap keberhasilan usaha ternak. Pemberian pakan pada itik harus sesuai dengan kebutuhan nutrisi. Setiap bahan pakan mempunyai nilai nutrisi dan harga yang berbeda. Pakan komersial sudah menyediakan pakan dengan komposisi gizi yang disesuaikan dengan umur itik. Peningkatan keuntungan pada usaha ternak itik dapat dilakukan dengan mengurangi biaya produksi. Biaya produksi dapat dikurangi melalui pembuatan pakan secara mandiri. Bahan pakan untuk pakan dapat diperoleh melalui pemanfaatan pakan lokal yang ada di wilayah peternak sehingga diperoleh harga yang murah. Teknik formulasi, pencampuran dan pembentukan sangat penting dikuasai oleh peternak. Pada dasarnya, formulasi pakan adalah mencampur bahan-bahan pakan yang dimiliki dengan perbandingan tertentu agar campuran tersebut dapat memenuhi kebutuhan ternak untuk berproduksi dengan baik dan efisien sesuai dengan yang dinginkan oleh peternak.

Karakteristk inovasi teknis pembuatan pakan berada pada kategori tinggi pada peternak kooperator dan sedang pada peternak non kooperator itik (Tabel 13). Hal ini menunjukkan bahwa teknis pembuatan pakan dapat diterima oleh peternak kooperator dan mempunyai potensi untuk digunakan peternak dalam pembuatan pakan.

Persepsi peternak kooperator dan non koperator pada tingkat keuntungan relatif teknologi teknik pembuatan pakan berada pada kategori sedang. Peternak dapat merasakan manfaat pembuatan pakan secara mandiri. Peternak dapat memanfaatkan bahan lokal yang melimpah di wilayahnya dan diketahui kemungkinan tingkat cemaran pakan dari aflatoksin. Melalui pembuatan pakan menggunkan bahan pakan lokal tersebut, peternak dapat menyusun formulasi pakan sesuai kandungan nutrisi sehingga biaya pakan dapat ditekan. Di sisi lain, kemungkinan produksi telur itik dan daging itik meningkat karena kandungan gizi yang diinginkan peternak dapat tercapai.

Tabel 13. Persepsi Peternak terhadap Teknologi Pakan

Karakteristik inovasi teknologi	Kategori	Kooperator (n=10)	Non Kooperator (n=14)
		Persentase (%)	Persentase (%)
Keuntungan Relatif	Rendah	0	7
Rerata = 76,82	Sedang	90	64
	Tinggi	10	29
	Rerata Skor	81,3	73,7
Kesesuaian	Rendah	0	0
Rerata = 74,38	Sedang	50	79

	Tinggi	50	21
	Rerata Skor	77,5	72,1
Kerumitan	Rendah	0	21
Rerata = 65,97	Sedang	90	79
	Tinggi	10	0
	Rerata Skor	70,8	62,5
Dapat Diujicoba	Rendah	0	22
Rerata = 70,83	Sedang	40	64
	Tinggi	60	14
	Rerata Skor	72,5	69,6
Kemudahan Diamati	Rendah	0	14
Rerata = 71,18	Sedang	90	79
	Tinggi	10	7
	Rerata Skor	73,3	69,6
Rerata Skor Total		75,08	64,7

Skor indek: Rendah (<50); Sedang (51-75); Tinggi (>75)

Teknologi pembuatan pakan yang dikenalkan kepada peternak sesuai dengan minat dan keinginan petani. Teknologi ini dapat dikembangkan bersama dengan anggota kelompok ternak dan tidak bertentangan dengan budaya peternak karena memanfaatkan bahan pakan lokal yang sudah tersedia di wilayah setempat. Tingkat kerumitan teknologi teknik pembuatan pakan berada pada kategori sedang. Bahan pakan dapat diperoleh di wilayah peternak. Di kelompok ternak tersedia mesin untuk menggiling bahan pakan dan mencampur bahan pakan. Akan tetapi, peternak masih menemui kendala dalam menghitung formulasi pakan (jenis dan komposisi bahan).

Persepsi peternak pada tingkat kemudahan dipraktekkan berada pada kategori sedang. Pembuatan ransum pakan menggunakan bahan pakan lokal sehingga mudah diperoleh. Ada pendampingan dari petugas yang membantu teknik pembuatan pakan ini. Sumber daya di wilayah peternak mendukung untuk pembuatan pakan ternak secara mandiri. Tingkat kemudahan diobservasi berada pada kategori sedang. Peternak dapat melihat secara langsung kinerja teknologi ini karena dilaksanakan di lokasi peternak. Peternak juga dapat mempraktekkan secara langsung teknik pembuatan pakan.

- Budi daya Itik Intensif

Pengembangan budi daya itik harus dilakukan dengan baik. Manajeman pemeliharaan itik dilakukan sesuai dengan teknis budi daya itik yang benar. Manajemen pengendalian penyakit pada ternak itik dilakukan untuk mendapatkan itik yang sehat. Selain itu, standar operasional prosedur perbibitan ternak unggas menjadi kunci keberhasilan usaha ternak itik.

Karakteristk inovasi teknis budi daya itik intensif berada pada kategori tinggi pada peternak kooperator dan sedang pada peternak non kooperator. Hal ini menunjukkan bahwa

teknologi budi daya itik intensif dapat diterima oleh peternak kooperator dan mempunyai potensi untuk diterapkan (Tabel 14).

Tabel 14. Persepsi Peternak terhadap Teknologi Budi daya Itik Intensif

Karakteristik inovasi teknologi	Kategori	Kooperator (n=10)	Non Kooperator (n=14)
		Persentase (%)	Persentase (%)
Keuntungan Relatif	Rendah	0	14
Rerata = 76,82	Sedang	60	57
	Tinggi	40	29
	Rerata Skor	77,5	75,0
Kesesuaian	Rendah	0	7
Rerata = 74,38	Sedang	80	72
	Tinggi	20	21
	Rerata Skor	74,5	72,9
Kerumitan	Rendah	10	14
Rerata = 65,97	Sedang	80	79
	Tinggi	10	7
	Rerata Skor	73,8	70,5
Dapat Diujicoba	Rendah	0	0
Rerata = 70,83	Sedang	70	79
	Tinggi	30	21
	Rerata Skor	78,1	73,2
Kemudahan Diamati	Rendah	0	14
Rerata = 71,18	Sedang	90	79
	Tinggi	10	7
	Rerata Skor	75,0	65,5
Rerata Skor Total		75,78	64,7

Skor indek: Rendah (<50); Sedang (51-75); Tinggi (>75)

Persepsi peternak pada tingkat keuntungan relatif teknologi budi daya itik intensif berada pada kategori tinggi pada peternak kooperator dan sedang pada peternak non kooperator. Perbedaan terletak pada tingkat pemanfaatn teknologi, dimana peternak non kooperator merasakan manfaat penerapan teknologi budi daya itik intensif masih rendah. Bahan lokal yang ada di wilayah peternak menjadi termanfaatkan sehingga meningkatkan nilai tambah produk.

Teknologi budi daya itik intensif yang dikenalkan kepada peternak sesuai dengan minat dan keinginan petani. Berbagai komponen teknologi ini dapat dijalankan bersama dengan peternak lain dan tidak bertentangan dengan budaya setempat. Penerapan teknologi yang baru tidak berbeda jauh dengan cara budi daya peternak. Tingkat kerumitan teknologi budi daya itik intensif berada pada kategori sedang. Penerapan berbagai komponen teknologi budi daya padi intensif tidak memerlukan teknologi khusus yang memberatkan peternak. Peternak

dapat menerapkan teknologi teknis budi daya itik secara intensif yang dikenalkan kepada mereka.

Persepsi peternak pada tingkat kemudahan dipraktekkan berada pada kategori tinggi pada peternak kooperator sedang pada peternak non kooperator. Sarana pendukung untuk menerapkan teknologi seperti kandang, vaksin dan pakan mudah diperoleh. Peternak mudah mempraktekkan cara kinerja teknologi karena ada pendampingan dari petugas dan sumber informasi tersedia dengan mudah. Tingkat kemudahan diobservasi berada pada kategori sedang. Peternak dapat melihat secara langsung kinerja teknologi ini karena dilaksanakan di lokasi peternak. Peternak juga dapat mempraktekkan secara langsung teknologi budi daya itik.

4.5.2 Tahapan Adopsi Inovasi

Adopsi merupakan sebuah proses perubahan perilaku berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan pada seseorang setelah menerima informasi yang disampaikan penyuluh kepada peternak. Menurut Rogers (2003) Rogers (2003) menyebutkan, para ahli difusi telah lama mengenali bahwa keputusan individu tentang inovasi bukanlah suatu tindakan yang seketika. Proses keputusan inovasi adalah proses individu melewati beberapa tahap, mulai dari pengetahuan inovasi, membentuk sebuah sikap terhadap inovasi, keputusan untuk mengadopsi atau menolak, implementasi ide baru, dan untuk konfirmasi keputusan. Proses ini terdiri dari lima tahap yaitu pengetahuan, ketika individu terpapar inovasi mengenai keberadaan inovasi dan memperoleh pemahaman tentang bagaimana fungsi inovasi. Persuasi, ketika individu membentuk sikap menyukai atau tidak menyukai terhadap inovasi. Pengambilan keputusan, ketika individu yang terlibat dalam kegiatan yang mengarah ke pilihan untuk mengadopsi atau menolak inovasi. Implementasi, ketika individu menerapkan inovasi. Konfirmasi, ketika individu berusaha mencari penguatan atas pengambilan keputusan inovasi yang sudah dibuat tetapi dapat membalikkaan keputusan jika mendapat pesan yang bertentangan tentang hal itu.

introduksi mengenai teknologi itik baru dilakukan pada tahun 2021, sehingga teknologi tersebut belum dapat dilihat hasillnya. Oleh karena itu, tahapan adopsi inovasi baru sampai tahap pengambilan keputusan mau mengimplementasikan teknologi atau tidak.

- Teknologi Itik Master

Teknologi itik Master diperkenalkan kepada peternak di Indramayu pada tahun 2021. Pengenalan teknologi ini diberikan kepada peternak melalui berbagai metode seperti bimtek, demplot, kunjungan lapangan dan penyebaran leaflet dan brosur. Mayoritas peternak sudah mengetahui teknologi itik Master. Petani mengetahui inovasi ini dengan melihat langsung, dari pendamping, penyuluh, ketua kelompok ternak dan sesama peternak.

Tahap pengetahuan merupakan tahapan seorang peternak mengetahui adanya informasi teknologi dan memperoleh beragam pengertian tentang manfaat dan keunggulan inovasi tersebut. Peternak mengetahui bahwa itik Master adalah itik unggulan yang mempunyai produksi telur lebih tinggi, tahan terhadap serangan penyakit serta lebih cepat bertelur. Tahapan persuasi merupakan tahapan setelah peternak mengetahui teknologi itik master. Setelah itu, peternak membentuk suatu respon melalui sikap setuju atau tidak setuju terhadap teknologi. Teknologi ini dinilai positif oleh peternak karena menguntungkan.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 14, peternak yang menerima inovasi menyatakan bahwa inovasi Itik Master lebih menguntungkan dari itik biasa pada pemeliharaan untuk itik pedaging. Peternak berniat membuktikan dan melihat secara langsung manfaat teknologi untuk lebih memantapkan keputusannya. Peternak mau memelihara itik Master walaupun harus membeli bibitnya. Seluruh peternak kooperator mengambil keputusan untuk menerapkan teknologi itik Master. Pada peternak non kooperator menyatakan mau memelihara itik Master karena mereka melihat sesama peternak dan ketua kelompok.

Tabel 15. Sebaran peternak berdasarkan proses adopsi inovasi teknologi bibit itik Master yang dilalui

Tahapan Adopsi	Kooperator (N=10)		Non Kooperator (N=14)	
	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Tahap Pengetahuan	10	100	8	57
Tahap Persuasi	10	100	13	93
Tahap Keputusan	10	100	13	93

Terdapat 3 orang peternak yang telah memutuskan untuk mengadopsi penggunaan itik Master dengan melakukan pemesanan DOD itik Master. Peternak tersebut terdiri dari peternak inti untuk menambah skala usaha dan 2 orang peternak plasma untuk produksi daging yang sudah menjual ternaknya. Total jumlah DOD itik Master yang dipesan sebanyak 500 ekor.

- Teknologi Pembuatan Pakan

Secara umum tahapan adopsi teknologi pembuatan pakan itik mencapai tahapan pengambilan keputusan. Petani kooperator dan non koperator sudah mengetaui teknologi pembuatan pakan. Teknologi ini diberikan melalui pelaksanaan bimtek, pertemuan kelompok, kunjungan lapangan dan penggunaan *leaflet*.

Hampir seluruh peternak kooperator mempunyai minat untuk menerapkan pembuatan pakan dengan memanfaatkan bahan pakan lokal yang ada di wilayahnya (Tabel 15). Peternak merasa keuntungan lebih besar akan diperoleh jika membuat pakan sendiri dari pada membeli pakan dari pabrik. Menurut peternak, membuat pakan sendiri mudah dan murah, bisa menyusun bahan pakan sesuai keinginan peternak sehingga biaya produksi pakan bisa disesuaikan dengan kemampuan peternak. Selain itu, bahan pakan sudah tersedia di sekitar peternak.

Pada pengambilan keputusan, terdapat 93% peternak non koperator yang mau menerapkan teknologi pembuatan pakan itik. Menurut peternak, dalam mengambil keputusan ini mereka merasa pembuatan pakan lebih menguntungkan. Selain itu, peternak mendapatkan masukan dari peternak lain dan mendapat penyuluhan dari petugas. Ada beberapa peternak yang tidak mau membuat pakan sendiri karena mereka tidak mempunyai modal dan mengalami kesulitan dalam menyusun formulasi ransum yang tepat sesuai dengan modal mereka.

Tabel 16. Sebaran peternak berdasarkan proses adopsi inovasi teknologi pakan yang dilalui

Tahapan Adopsi	Kooperator (N=10)		Non Kooperator (N=14)	
	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Tahap Pengetahuan	10	100	11	78
Tahap Persuasi	10	100	11	78
Tahap Keputusan	9	90	13	93

- Budi daya Itik Intensif

Pada teknologi budi daya itik intensif, peternak mendapatkan materi mengenai manajemen pemeliharaan itik, panduan biosekuriti dan penyakit pada itik, teknologi pengelolaan limbah kotoran itik serta kebersihan kandang. Seluruh peternak kooperator telah mengetahui teknologi budi daya itik intensif secara baik. Mereka mengetahui teknis manajemen budi daya itik karena ada pendampingan.

Setelah melakukan pendalaman terhadap teknologi yang dikenalkan, peternak menyatakan tertarik dan berminat menerapkan teknologi budi daya itik. Karena peternak merasa budi daya itik secara semi intensif lebih menguntungkan dan hemat tenaga dari pada budi daya ekstensif. Peternak merasa senang dengan teknologi budi daya itik intensif yang diperkenalkan oleh petugas.

Seluruh peternak non koperator dan kooperator memutuskan untuk menerapkan teknologi budi daya itik intensif (Tabel 16). Setelah berminat, mereka mencari informasi lebih dalam mengenai teknologi tersebut. Penyuluh pertanian, ketua kelompok tani, tokoh masyarakat dan sesama peternak mempunyai pengaruh dalam pengambilan keputusan peternak dalam penerapan teknologi ini.

Tabel 17. Sebaran peternak berdasarkan proses adopsi inovasi teknologi budi daya intensif yang dilalui

Tahapan Adopsi	Kooperator (N=10)		Non Kooperator (N=14)	
	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Tahap Pengetahuan	10	100	13	93
Tahap Persuasi	10	100	14	100
Tahap Keputusan	10	100	14	100

- Teknologi Pascapanen

Teknologi pasca panen yang diberikan kepada peternak adalah pembuatan tepung telur itik. Tepung telur itik mempunyai pangsa pasar di kalangan menengah ke atas. Harga produksi tepung telur lebih tinggi dari pada produk itik yang lain. Satu kilogram tepung itik bisa mencapai lebih dari Rp 150.000. Teknologi pembuatan tepung telur disampaikan melalui bimbingan teknis pembuatan tepung telur pada bulan November 2021.

Seluruh peserta memahami dengan baik proses pembuatan tepung telur. Dalam penyampaikan materi, pendampingan menggunakan metode ceramah, dialog dan praktek langsung. Dengan praktek langsung, peserta lebih mudah menerima materi teknologi ini. Peserta dijelaskan langkah demi langkah proses pembuatan tepung. Jika ada yang tidak paham, peserta bisa memberikan pertanyaan dan berdiskusi.

Setelah mengetahui teknologi pembuatan tepung telur, peserta mulai berpikir dan merenung mengenai prospek usaha tepung telur. Menurut peternak, mereka menjadi lebih tertarik melakukan produksi tepung telur. Petani merasa usaha ini merupakan peluang baru untuk mendapatkan pekerjaan dan menambah penghasilan.

Seluruh peserta memutuskan untuk mencoba menerapkan usaha tepung telur itik (Tabel 17). Peternak melihat hasil produksi tepung telur yang dibuat oleh kelompok ternak. Pengurus kelompok memberikan gambaran ke depan usaha tani tepung telur. Selain itu, setelah mereka berdiskusi dengan keluarga, peternak memutuskan untuk membuat tepung telur. Pembuatan tepung telur dilakukan secara bersama dengan kelompok tani. hal ini karena keterbatasan jumlah mesin oven. Kelompok tani hanya mempunyai satu buah mesin oven dan pencampur.

Tabel 18. Sebaran peternak berdasarkan proses adopsi inovasi teknologi pascapanen yang dilalui

Tahapan Adopsi	Kooperator (N=10)		Non Kooperator (N=14)	
	Jumlah (orang)	Persentase (%)	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Tahap Pengetahuan	10	100	13	100
Tahap Persuasi	90	90	14	100
Tahap Keputusan	10	100	14	100

V. Kesimpulan

1. Budi daya itik umumnya masih bersifat sambilan. Mayoritas pemeliharaan untuk produksi telur. Potensi itik potong umumnya masih diperoleh dari itik afkir budi daya itik petelur. Pakan yang diberikan bersumber dari potensi alam yang ada disekitar. Pengolahan telur itik masih hanya diolah menjadi telur asin. Telah terdapat peternak yang melakukan usaha khusus pembibitan.
2. Bimbingan teknis cukup efektif dalam meningkatkan pengetahuan peternak terhadap teknologi yang diimtroduksikan, namun belum cukup efektif dalam meningkatkan sikap

dan keterampilan peternak. Bimbingan teknis melalui metode ceramah dilanjutkan demonstrasi teknologi, lebih efektif meningkatkan pengetahuan peternak daripada ceramah saja.

3. Persepsi peternak terhadap teknologi yang diintroduksikan tergolong kategori sedang menunjukan teknologi dapat diterima oleh peternak dan mempunyai potensi untuk diterapkan dan dikembangkan. Tahapan adopsi inovasi pada peternak baru sampai tahap pengambilan keputusan dimana baik pada peternak kooperator maupun non kooperator mau mencoba menerapkan teknologi yang diintroduksikan.

VI. Daftar Pustaka

Akmal Y. 2006. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Tenaga Kerja Industri Kecil Kerupuk Sanjai di Kota Bukittinggi. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor.

[BPS] Badan Pusat Statistik. 2021. Provinsi Jawa Barat Dalam Angka 2021. Bandung (Indonesia): Badan Pusat Statistik Jawa Barat.

[Ditjen PKH] Direktorat Jenderal PKH. 2020. Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan 2020. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.

Dewi YA, Subaidi A. 2019. Peran Bimbingan Teknis dalam Meningkatkan Pengetahuan, Teknologi Produksi Kedelai Kepada Petani dan Penyuluh Pertanian Lapangan di Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Buletin Inovasi Pertanian Spesifik Lokasi. Vol 5(2). Bogor. (192-207p).

Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu. 2021. Data Populasi dan Produksi Ternak Kabupaten Indramayu Tahun 2021. Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Kabupaten Indramayu. Tidak dipublikasi.

Falo M. (2003). Adopsi Teknologi Petani Jagung Hibrida di Nusa Tenggara Timur. Bogor (Indonesia): Institut Pertanian Bogor.

Hadiatry MC, Haryani D. 2017. Introduksi Budi Daya Itik Pedaging sebagai Salah Satu Sumber Pendapatan Peternak Itik di Provinsi Banten. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2017. DOI: http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2017-p.506-513

Isshiki Y. (1979). Effect of lactobacili in the diet on the concentration of nitrogenus chikens. Japanese Poultry Sci. 16:254-258.

Juarini E, Wibowo B, Sumanto. 2008. Profil Usaha Itik Potong Di Pantura Jawa Barat dan Jawa Tengah. Dalam: Sani Y, Martindah E, Nurhayati, Puastuti W, Sartika T, Parede L, Anggraeni A, Natalia L, penyunting. Inovasi teknologi mendukung pengembangan agribisnis peternakan ramah lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor, 11-12 November 2008. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 742-750.

Kantor Kecamatan Sliyeg. Profil Kecamatan Sliyeg. https://sliyeg.indramayukab.go.id/kecamatan-sliyeg/. Diakses tanggal 21 Desember 2021.

Kartono. 2009. Persepsi Petani Dan Penerapan Inovasi Pengelolaan Tanaman Dan Sumber daya Terpadu Padi Sawah Di Lokasi Prima Tani, Kabupaten Serang, Provinsi Banten [Tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Ketaren PP. 2007. Peran Itik Sebagai Penghasil Telur Dan Daging Nasional. Wartazoa. 17(3):117-127.

Kusmayadi. 2012. Kebijakan Daerah Dalam Mendukung pengembangan Unggas Lokal Di Jawa Barat. Prosiding Workshop Nasional Unggas Lokal 2012. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor. p. 38-42.

Matitaputty PR, Bansi H. 2018. Upaya Peningkatan Produktivitas Itik Petelur Secara Intensif dan Pemberian Pakan Berbahan Lokal di Maluku. Jurnal Peternakan Sriwijaya. 7(2):1-8.

Pangerang. 2014. Evaluasi Tingkat Pengetahuan Pengurus Poktan dan Gapoktan Peserta Pelatihan Teknis Manajemen Angkatan I Tahun 2014 Sebelum dan Sesudah Diberikan Penyuluhan. Maros (Indonesia): Badan Pelaksanana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Maros.

Prasetyo LH, Susanti T, Ketaren P, Purba M, Setioko AR. 2016. Itik Mojo Master.Agrinak. IAARD Press. 56 pp.

Prasetyo LH, Susanti T, Ketaren P, Purba M, Setioko AR. 2016a. Itik Alabi Master.Agrinak. IAARD Press. 55 pp.

Rohaeni ES, Barnuwati, Ratmini P. 2014. Introduksi Teknologi Usahatani Padi dan Ternak Itik terhadap Peningkatan Pendapatan Petani di Lahan Pasang Surut, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Ramah Lingkungan Mendukung Bioindustri di Lahan Sub Optimal Palembang, 16 September 2014.

Rozi F, Subandi. 2012. Efektivitas pola pembimbingan perbenihan kedelai untuk meningkatkan kapasitas petani dan petugas. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, 5 Juli 2012. Malang (Indonesia): Balitkabi.

Rusdiana S, Adiati U. 2020. Perbanyakan dan Penyebaran Bibit Ternak Domba Compass Agrinak Mendukung Perekonomian Peternaki. Agriekonomika. ISSN 2301-9948, e ISSN 2407-6260, Volume 4, Nomor 1: 80-96.

Septiana. 2021. Peningkatan Kapasitas Kelembagaan Petani Melalui Pendampingan Pembenahan Administrasi Dikawasan Food Estate Provinsi Kalimantan Tengah. MANAJERIAL: Jurnal Inovasi Manajemen dan Supervisi Pendidikan 1 (2) September 2021, p-2797-5592 | e-2797-5606.

Setiawan I, E. Sujana, A. Anang, H. Indrijanil. 2015. Karakteristik Telur Tetas RCp (Rambon x Cihateup) Yang Dipelihara Pada Kondisi Minim Air. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 7, 11 November 2015. Sumedang Universitas Padjadjaran. p. 135-138.

Setiyatwan H, Supratman H, Asmara IY. 2015. Pembuatan Feed Suplement Pemacu Pertumbuhan Melalui Bioproses untuk Mengoptimalkan Potensi Genetik Itik yang Dipelihara Intensif pada Kondisi Minim Air. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 7, 11 November 2015. Sumedang (Indonesia): Universitas Padjadjaran. p. 330-335.

Soekartawi. 2005. Prinsip Dasar Komunikasi Pertanian. Jakarta (Indonesia): Penerbit Universitas Indonesia.

Sudana IW. 2010. Tahapan Proses Perencanaan Pengkajian BPTP. Informatika Pertanian Volume 19 No. 2, 2010.

Sudaryanto T, Rusastra IW, Jamal E, Syam A. 2001. Pengembangan teknologi pertanian dalam era otonomi daerah. Makalah Disampaikan Pada Seminar Regional BPTP. Bengkulu, 31 Oktober-1 November 2001. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Jakarta (Indonesia): Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Sugandi D, Muljati SL, Gustiarini E. 2010. Petunjuk Pelaksanaan Pendampingan Program Swasembada Daging Sapi (PSDS). Bandung (Indonesia): Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat.

Suhaeti NR, Basuno E. 2012. Analisis Dampak Pengkajian Teknologi Pertanian Unggulan Spesifik Lokasi Terhadap Produktivitas Kasus. BPTP Nusa Tenggara Timur. SOCA: Nov 2012.

Sunarso. 2002. Pemetaan Potensi Subsektor Peternakan Kabupaten Blora. Laporan Penelitian UNDIP.

Suprayogi WPS, Akhirini N, Hadi RF, Setyono W, Irawan A. 2021. Pendampingan Proses Intensifikasi Usaha Pemeliharaan Itik Melalui Implementasi Teknologi Budi daya Intensif Di Peternak Itik Lokal Boyolali, Jawa Tengah. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan. 4(3):654-660.

Supriyanto AD, Saputro, Akimi. 2019. Perubahan Perilaku Peternak Terhadap Penanganan Busuk Kuku (Foot Root) Pada Domba Di Desa Munengwarangan. Jurnal Penyuluhan Pertanian. 16(30): 86-92.

Thermolen B, Herlina L, Paturochman M. 2016. Analisis Efisiensi Penggunaan Beberapa Faktor Produksi Usaha Itik Pedaging. Jurnal Ilmu Ternak .16(1):18- 22.

Widya L, Hadi S, Idris N. 2009. Tingkat Adopsi Inovasi Peternak dalam Beternak Ayam Broiler di Kecamatan Bajubang Kabupaten Batang Hari. Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan, Februari, 2009. Vol. XII. No.1.

Widiyaningrum P, Lisdiana L, Utami NR. 2014. Pelatihan Manajemen Pemeliharaan Itik Secara Intensif Di Kecamatan Wedung Kabupaten Demak. Rekayasa. Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran. 12(1):48-56.

Indeks Penulis

Buku 1

Abadi Girsang, 279
Abdurrahman, 203
Achmad Ishak, 447
Ade Syahrul Mubarak, 95, 279
Adhiva Situmorang, 69
Adji Parikesit, 203, 489
Agung Budi Santoso, 279
Agus Budiyanto, 167
Agus Susanto, 597
Agus Wiyono, 645
Agustin Herlia Tika, 373
Ahmad Fauzan, 567
Ahmad Muhtami A, 303
Alfian, 11
Alwiyah, 95, 125
Anang Rusmana, 793
Andi Baso Lompengeng Ishak, 597
Andi Saenab, 531
Andi Tarigan, 33, 69
Andri Ananda Rangkuti, 95
Angga A.R. Hapsari, 597
Anik Zumrotul Khairiyah, 663
Anjar Suprapto, 203, 489
Anneke Anggraeni, 125
Ano Pulaila, 567
Antonius, 33, 69
Anwar, 125
April H. Wardhana, 447
Arie Febretrisiana, 95
Arif Samudiantono, 203
Arnold Sinurat, 597
Asep Sutiawan, 303
Astu Unadi, 203, 489
Atien Priyanti, 3, 373
Atik Ratnawati, 151
Aulia R Hasyim, 11, 125, 279
Bachtar Bakrie, 245, 831
Bambang Susanto, 881
Bess Tiesnamurti, 11, 125, 279
Cecep Hidayat, 597
Chalid Talib, 531
Christina Winarti, 709
Citra Khaerani, 709
Dalilah, 663
Dedi Sugandi, 881
Deni Maya, 881
Dewi Rahmayuni, 373
Dewi Widyastuti, 567
Diana Andrianita K, 407
Diana Nurjanah, 645

Didi Supardi, 341
Didit Rahadian, 881
Dwi Agriana, 709
Dwi Hidayat, 95
Dwi Priyanto, 373, 407, 531
Dwi Yulistiani, 373, 407
Dyah Haryuningtyas S, 407, 447
Eka Yuli Susanti, 303
Eko Handiwirawan, 373, 531
Eko Kardiyanto, 407, 531
Eko Prayitno, 567
Eko Setyo Purwanto, 447
Elita Rahmarestia W, 203
Elmi Kamisati, 709
Elsa Julianti Br Sinurat, 33
Eman Paturohman, 47
Endang Sutedi, 341, 407
Eni Siti Rohaeni, 245, 793, 831
Enti Sirnawati, 245, 597, 831
Eny Martindah, 447
Erni Gustiani, 881
Evawaty Sri Ulina, 11
Falin Nefho, 447
Fera Mahmilia, 95, 279
Fery Fahrudin Munier, 245, 831
Gambuh Asmara Kinkin, 203
Gresy Eva Tresia, 125
Guna Wijaya, 831
Harimurti Nuradji, 645
Harmini, 407
Harpen Maulana Lubis, 11
Hasil Sembiring, 47
Hertika Siagian, 11
Hijriah Mutmainah, 303
Hindarti, 447
I Gusti Ayu Putu Mahendri, 3, 531, 793
I Nyoman Widiarta, 47
I Putu Wardana, 47
Iin Setyowati, 567
Ika Hikmawati, 709
Ikhwani, 47
Iman Priyadi, 245, 831
Imas Sri Nurhayati, 531, 793
Indi Dharmayanti, 151
Indra Heru Hendaru, 597, 881
Indrawati Sendow, 151, 279
Irawan, 341
Irna Herdiana, 709
Ismatul Hidayah, 303, 567
Ismeth Inounu, 3, 373, 407, 531, 597
Joko Purnomo, 341
Jonser Butar Butar, 373
Juniar Sirait, 33
Juniawati, 167, 709
Khadijah El Ramija, 11, 279

Khairiah, 11, 279
Kholida Zuhri Harahap, 279
Kirana Sanggrami Sasmitaloka, 167
Kiston Simanihuruk, 69
Komaruddin, 341
Kunto Wibisono, 567
L. Hardi Prasetyo, 597
Ladiyani Retno Widowati, 341
Lely Zulhaida, 11
Lermansius Haloho, 279
Lintje Hutahaean, 245, 831
Listiawati, 11, 279
Lukman Hakim, 47
M Ihsan Suharno, 203
M Ikhsan Shiddieqy, 125, 793
M Syawal, 95
M Tohir, 279
M. Ichsan, 489
M.J. Tjaturetna Budiastuti, 203, 489, 597, 741
Made Oka Adnyana, 47
Mahyuni K Harahap, 33
Maijon Purba, 597
Maisa Mardiarasari, 531
Maplani, 373, 407
Maryono, 645
Maulida Hayuningtyas, 597, 709, 793
Maureen CH, 407
Maureen Chrisye Hadiatry, 303, 341, 567
Miskiyah, 167, 709
Misro Aliandi, 33
Muainah, 11
Muhammad Syawal, 33
Muharam Saepulloh, 151
Mulyani, 203, 489
Mustafa Hutagalung, 11, 279
Nandang Sunandar, 831
Nazaruddin, 279
Nia Romania Patriyawaty, 47
Nita Winanti, 567
NLP Indi Dharmayanti, 645
Nofri Amin, 567
Novia Chairuman, 11
Nuning Argo Subekti, 47
Nur Adiva T, 33
Nur Azizah, 597
Nur Chasanah, 793
Nur Sabiq Assadah, 151
Nurjum’atti, 303
Oky Dwi Purwanto, 47
Pepi Nur Susilawati, 303
Poniman, 597
Prima Luna, 709
Prima Mei Widiyanti, 663
Rachmat Firmansyah, 663
Rahmawati, 245, 831

Rahmawati Nurdjanah, 709
Ramadhan, 47
Rantan Krisnan, 203
Ratna Ayu Saptati, 531, 597, 793
Reni Gultom, 203
Resmayeti Purba, 303
Rijanto Hutasoit, 33
Rika Jayanti Malik, 303, 567
Rini Damayanti, 645
Risa Indriani, 597, 645
Rita Kasih, 11, 279
Riyadi, 95
Rizky Prayogo, 47
Rohani Cinta Badia Ginting, 341
Romsyah Maryam, 597, 663
Rudi Ginting, 125
Rudi Hermawan, 203, 489
Rusdiana Supardi, 407
Samudiantono, 489
Sandi Darniardi, 167
Sarman LT, 279
Selly Salma, 47
Shabil Hidayat, 279
Sigid Handoko, 831
Silvia Yuniarti, 303
Simon Elieser, 95
Simon P Ginting, 11, 69, 125
Siti Fatimah Batubara, 11, 279
Siti Lia Mulijanti, 881
Siti Maryam Harahap, 11, 279
Sri Endah Nurzannah, 11, 279
Sri Haryani Sitindaon, 11, 279
Sri Romaito, 11
Sri Usmiati, 709
Sriusmiati, 167
St. Rukmini, 567
Suharno, 489
Suharyanta, 447
Sukatma, 447
Sulha Pangaribuan, 203, 489
Sumarno Tedy, 881
Sunarno, 203, 663
Supardi Rusdiana, 531
Suparlan, 407, 489
Syifa Fauziah, 531
T Syahril, 279
Taemi Fahmi, 881
Tatan Kostaman, 597
Tessa Magrianti, 373
Tian Mulyaqin, 303, 567
Tiurma Pasaribu, 597
Triana Susanti, 597, 645
Tristiana Handayani, 11, 279
Tukiman, 489
Tumpal Sipahutar, 279

Ulima, 279
Umi Adiati, 373
Viktor Siagian, 303, 531, 567
Vincent Julius Kevin, 709
Vivi Aryati, 11, 279
Wagiman, 69
Wagimin, 203, 489
Wasito, 11, 245, 279, 831
Wayan Suarnida, 489
Wiratno, 881
Wisri Puastuti, 303, 341, 373, 407, 447, 489, 531
Yanyan Achmad Hoesen, 203, 279, 489
Yayan Rismayanti, 881
Yeni Widiawati, 597
Yessy Anastasia, 663
Yulia Pujiharti, 11, 47, 279
Yuti Giamerti, 303
Zaenudin, 373, 407
Zul Azmi, 95

Buku 2

A. Habibi, 1481
A. Kasno, 1029
Abdurrahman, 1649
Adhitya Panji Nugroho, 1895
Adji Parikesit, 1649
Adjie Parikesit, 1193
Ahmad Ali, 957
Ahmad Mualif Abdurrahman, 1313
Ai Rosah Aisah, 1385, 1895
Alif Shabira Putri, 981, 1059, 1555
Amin Nur, 941
Andriani, 1601
Angga Maulana F, 981
Anjar Suprapto, 1193, 1649, 1895
April H. Wardhana, 1147
Arif Samudiantono, 1649
Arif Samudiatono, 1193
Asch. Husni Mubtadi'in, 981
Astu Unadi, 1193, 1273, 1649
Atien Priyanti, 1273, 1313, 1481, 1761, 1819
Awaludin, 1555, 1895
Awaludin Hipi, 1385, 1895
Bahtiar, 1355
Baiq Tri Ratna Erawati, 1385, 1481
Bambang Ngaji Utomo, 1163, 1601
Bess Tiesnamurti, 1631
Budi Laksono, 1147, 1163
Bunyamin Z, 1355
Catur Hermanto, 1313
Diah Setyorini, 1001, 1029
Dicky M. Dikman, 1075
Dicky Pamungkas, 981, 1059, 1075, 1273, 1555
Didik T Subekti, 1103

Dilla Aksani, 1417
Dodin Koswanuddin, 941
Dwi Endrawati, 1147
Dwi Priyanto, 1555
Dyah Haryuningtyas, 1147, 1163, 1631
Dyah Setyorini, 1273
Eko Handiwirawan, 1273, 1717, 1819
Eko Setyo Purwanto, 1103, 1147
Elita Rahmarestia, 1193
Elita Rahmarestia W, 1649
Elizabeth Wina, 1555
Endang Gati Lestari, 941, 1273
Endang Romjali, 1511, 1717
Eny Kusumaningtyas, 1147
Eny Martindah, 1147, 1163, 1273, 1631
Ermayati, 1147
Etti Nurhayati, 1163
Etty Pratiwi, 1001, 1273, 1417
Evi Latifah, 1313
Faesal, 957
Fahdiana T, 1355
Faidah Rachmawati, 1127, 1601
Farlin Nefho, 1103, 1147
Gambuh Asmara Kinkin, 1649
Gresy Eva Tresia, 1511, 1717
Gunawan, 1313
Harimurti Nuradji, 1163
Hartati, 1059
Hasanatun Hasinah, 1511
Hasanudin, 1601
Hendra Heriyanto, 1127
Heri Wibowo, 1029, 1481
I Gusti Ayu Putu Mahendri, 1273, 1481, 1631, 1717, 1761, 1819
I Putu Cakra Putra Adnyana, 1385, 1761, 1819, 1895
Ichwan Yuniarto, 1103
Ika Novita Sari, 1385, 1761, 1895
Imas Sri Nurhayati, 1631, 1761, 1819
Indra Bagus Raharjo, 1313
Irma Susanti, 1313
Ismeth Inounu, 1717, 1921
Iswari S Dewi, 941
Jati Purwani, 1001, 1417, 1481
Jauhari Effendhy, 1555
Jumena, 1001
Juniarsih, 1355
Ladiyani Retno Widowati, 1001, 1029, 1417
Lia Hadiawati, 1385
Luh Gde Sri Astiti, 1601, 1631
Lukman Affandhy, 1059, 1075, 1555
M Agus Nurlaili, 941
M Yunus, 1385
M. Chanafi, 981, 1075
M. Dahlan, 1103
M. Ichsan, 1193
M. Ihsan, 1649

M. Ikhsan Shiddieqy, 1819
M. Luthfi, 1075
M. Nur Zhofir, 981
M. Ridwan G, 1075
M. Rukma, 1601
M. Syafarudin, 1601
M.H. Riwansia, 1273
M.J. Tjaturetna Budiastuti, 1193, 1649
Marcia BP, 957
Mariyono, 981, 1059, 1555
Mastur, 941
Mimin Mindawati, 1163
Mozart Nuzul Aprilliza, 981, 1059, 1273, 1555
Muhammad Aqil, 957, 981, 1273, 1355, 1481
Muhammad Azrai, 957, 1355
Mulyani, 1193, 1649
Murniati, 1355
Mutia Primananda, 1075
Nining N.A., 1355
Noor Hudhia Krishna, 981
Nu'arofah, 1313
Nur Chasanah, 1273, 1313, 1481, 1819
Nurul Hilmiati, 1601
Oky Dwi Prayitno, 957
Peni Wahyu Prihandini, 1059, 1555
Pritha KS, 981
Pudji Kurniadhi, 1147, 1163
R. Cinta Badia Ginting, 1417
Rahman, 1355
Rantan Krisnan, 1193, 1649
Ratna Ayu Saptati, 1273, 1481, 1761, 1819
Retno Widyawati, 1059, 1555
Rida Tiffarent, 1127
Rini Damayanti, 1163, 1631
Risa Antari, 981, 1059
Riza Zainuddin Ahmad, 1147
Rossa Yunita, 941
Roy Efendi, 1355
Rudi Hermawan, 1193, 1649
Rukmini, 1075
Sasongko Wijoseno R, 1481, 1895
Selly Salma, 1417
Setiasih, 1273, 1313
Shobihatul Fitriyah, 1075
Sinta Bella, 1075
Siti Istiana, 1313
Sri Mulyati, 1127
Sri Suryatmiati P, 1601
Suhaemi, 1127
Suherman, 1147
Sujatmo, 1417
Sukatma, 1127
Sulha Pangaribuan, 1193, 1649
Sulistiyoningtiyas Irmawati, 1555
Sumarni P, 1355

Sumirah, 1601
Suparjo, 941
Suparlan, 1193, 1649
Susan Maphilindawati Noor, 1127, 1601
Sutiastuti Wahyuwardhani, 1601
Suwardi, 957
Syuryawati, 957
Tanda Sahat Panjaitan, 1555, 1895
Tati Ariyanti, 1127
Tessa Magrianti, 1717, 1761
Tia Rostaman, 1029
Tri Agus Sulistya, 1059, 1555
Wagimin, 1193, 1649
Wardi, 1193
Wayan Suarnida, 1193, 1649
Winda Safitri, 1313
Yanti Triguna, 1385
Yanyan Achmad Hoesen, 1193, 1649
Yeni Widyaningrum, 1059, 1555
Yenny Nur Anggraeny, 981, 1059
Yurista Sulistyawati, 1385
Zuratih, 1273

Kementerian Pertanian RI
Jl. Ir. H. Juanda No. 20 Kota Bogor, Jawa Barat, Indonesia
Telp : (0251) 8321746, Fax : (0251) 8326561

ISBN 978-979-582-215-8
9 789795 822158