



Integrasi

Ternak Sapi dan Tanaman Kakao
di Sumatera Barat



Integrasi

Ternak Sapi dan Tanaman Kakao
di Sumatera Barat

(Edisi Revisi)

Diterbitkan oleh

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP)
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Kementerian Pertanian
2021

Halaman Redaksi

v, 44 hlm; 21 cm x 30 cm
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
© Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
ISBN : 978-602-6954-56-5

Penanggung Jawab :

Amata Fami, S.Ds., M.Ds.
Dr. Sigid Handoko (Koordinator KSPHP BBP2TP)
Dr. Ir. Wahyu Wibawa, MP (Kepala BPTP Sumatera Barat)

Tim Penyusun :

Ir. Harmaini (Penyuluh Pertanian Madya)
Ir. Rifda Roswita, M.Si. (Penyuluh Utama)
Amata Fami, S.Ds., M.Ds.
Maulida Riski
Muhammad Jundi Hakim
Laila Fitri Widiyanti

Pembimbing :

Elya Nurwullan, SP.MSi
Nadia Putri Candra

Tim Desain :

Maulida Riski
Muhammad Jundi Hakim
Laila Fitri Widiyanti

E-book Edisi Revisi ini disusun atas Kerjasama BBP2TP Balitbangtan dan
Program Studi Manajemen Informatika Sekolah Vokasi IPB University

Diterbitkan oleh :

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BBP2TP)
Jl. Tentara Pelajar 10 Bogor 16114
Telp. +0251-8351277
Fax: 0251 - 8350928, 8322933
bbp2tp@litbang.pertanian.go.id
<https://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id>

Kata Pengantar



BBP2TP dan Manajemen Informatika (INF), Sekolah Vokasi IPB sejak tahun 2018 telah melaksanakan kerjasama untuk mengawal pendampingan mahasiswa dalam melaksanakan *project based learning* berupa produk komunikasi dan informasi digital dalam bidang pertanian. Untuk tahun 2021, kebutuhan pendampingan penyusunan output *e-book* oleh mahasiswa, sesuai kebutuhan konten dari pihak BBP2TP, dalam hal ini melalui pendampingan Tim Peneliti/ Penyuluh lingkup BBP2TP.

E-book ini sebagai bahan literasi para pengguna, guna mendukung proses diseminasi dan penyebaran inovasi teknologi pertanian melalui pendekatan digital, yang diharapkan penyebarannya dapat lebih massif untuk kemanfaatan yang lebih luas. Karya ini disusun bersama oleh BBP2TP, BPTP Balitbangtan Sumatera Barat Kementan dan Sekolah Vokasi IPB. Apresiasi disampaikan kepada para pembimbing, Kepala BPTP terkait serta civitas Manajemen Informatika Sekolah Vokasi IPB atas upaya mewujudkan merdeka belajar melalui pendekatan digital dapat dilaksanakan secara berkelanjutan pada tahun-tahun mendatang.

Bogor, Mei 2021

Kepala BBP2TP

Dr. Ir. Fery Fahrudin Munier, MSc. IPU



Kata Sambutan

Assalamualaikum wr wb,

Merupakan suatu kebanggaan tersendiri bagi Program Studi Manajemen Informatika (Prodi INF) Sekolah Vokasi IPB (SV-IPB) untuk dapat bekerjasama dengan BBP2TP dalam penerbitan 36 judul *e-book* digital karya tulisan & infografis mengenai teknologi inovatif pertanian. Prodi INF merupakan salah satu dari 17 program studi yang kami tawarkan di SV-IPB. Hasil karya *e-book* ini merupakan bagian dari proses pembelajaran mahasiswa Prodi INF angkatan 57 yang berjumlah 110 mahasiswa pada mata kuliah Aplikasi Disain Grafis yang tetap produktif walaupun di masa pandemi. SV-IPB menerapkan metode pembelajaran yang bersifat “*project-based learning*” atau “*program-based learning*” yang merupakan ciri khas Pendidikan Tinggi Vokasi (PTV). Pembelajaran di PTV berbeda dengan pendidikan akademik dimana pendidikan di PTV lebih bercorak pada pembelajaran yang bersifat “*hands on*” atau “*experiential learning*”. Kurikulum di PTV didisain sesuai dengan perkembangan kebutuhan IDUKA (industri, dunia usaha dan dunia kerja). Pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih dan penghargaan kepada Kepala BBP2TP dan Kepala BPTP Balitbangtan Kementan, Tim Peneliti/Penyuluh lingkup BBP2TP serta dosen dan asisten dosen mata kuliah atas dukungan, pendampingan serta kontribusinya sehingga *e-book* digital teknologi inovatif pertanian ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga karya ini dapat bermanfaat bagi pembacanya terutama dalam memajukan pertanian Indonesia agar lebih berdaya saing, inovatif, produktif dan inklusif.

Wassalamu’alaikum wr wb.

Bogor, Mei 2021
Dekan Sekolah Vokasi IPB

Dr. Ir. Arief Daryanto DipAgEc, MEc.

Daftar Isi

02

Jenis Sapi Lokal
di Sumatera
Barat

04

Tipe Kandang
Sapi

07

Penanganan
Kesehatan Sapi

12

Pengolahan dan
Cara Pemberian
Kakao untuk
Pakan Sapi

19

Pengolahan
Urine Sapi

23

Pengolahan
Kotoran Sapi
Menjadi Kompos

29

Pengolahan
Kotoran Sapi
Menjadi Biogas

35

Pemupukan
Tanaman Kakao

Pengenalan

Populasi ternak sapi di Sumatera Barat cukup besar. Pada tahun 2013 mencapai 378.789 ekor. Sistem pemeliharaan masih dilakukan secara tradisional dengan mengandalkan rumput alam sebagai sumber pakan sehingga tingkat produktivitasnya rendah. Di sisi lain, Sumatera Barat merupakan sentra produksi kakao wilayah Barat yang dicanangkan pada tahun 2006. Sejak saat itu, penanaman kakao dilaksanakan secara besar-besaran. Pada tahun 2013 luas tanaman kakao mencapai 148.012 ha dengan produksi buah 77.308 ton.

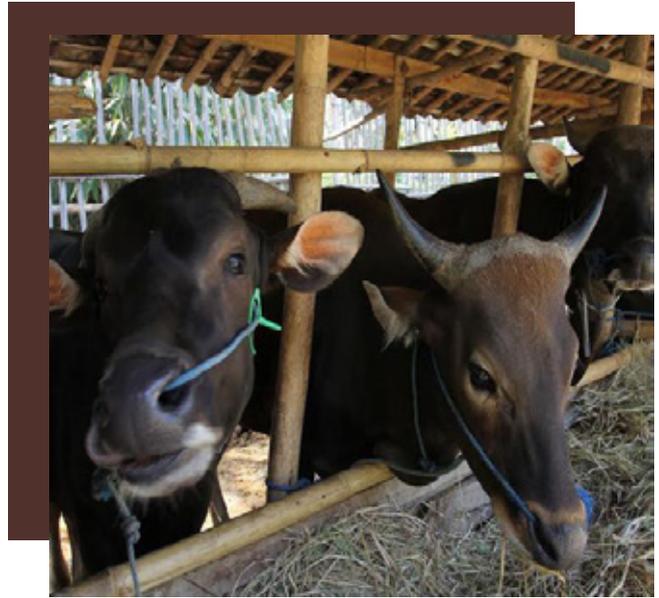
Kulit buah kakao berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi karena kandungan nutrisinya cukup baik. Pemanfaatan kulit buah kakao sebagai pakan ternak memerlukan proses fermentasi untuk menurunkan efek racun theobromin dan kandungan lignin, meningkatkan daya cerna dan kadar protein yang dikenal dengan teknologi fermentasi "Ragur 100". Sistem usaha tani terpadu (integrasi) merupakan sistem yang menggabungkan kegiatan dari beberapa komoditi pertanian dalam satu lahan, sehingga dapat menjadi solusi bagi peningkatan produktivitas lahan.

Teknologi Integrasi Sapi-Kakao adalah cara memanfaatkan limbah kakao berupa kulit Kakao untuk pakan ternak sapi dan mengolah limbah padat dan cair dari sapi menjadi kompos dan pupuk cair untuk dijadikan pupuk organik bagi tanaman kakao sehingga mengurangi pemakaian pupuk kimia.

A close-up photograph of two cows. The cow on the left is dark brown with a white blaze on its face. The cow on the right is grey and has a yellow ear tag with the number '5732' visible. The background is blurred, suggesting an outdoor setting.

Jenis Sapi Lokal di Sumatera Barat

Sapi pesisir merupakan salah satu jenis sapi lokal Indonesia yang berpotensi sebagai penghasil daging. Walaupun ukuran badannya lebih kecil dibanding sapi lokal lainnya, sapi pesisir memiliki keunggulan yaitu daya adaptasinya tinggi terhadap pakan berkualitas rendah, sistem pemeliharaan ekstensif tradisional, dan tahan terhadap beberapa penyakit dan parasit.



Sapi pesisir berkontribusi besar terhadap pemenuhan kebutuhan daging bagi masyarakat Sumatera Barat. Populasi sapi pesisir mencapai 20% dari total populasi sapi di Sumatera Barat.

Pertambahan Berat Badan Harian (Kg/hr)	0.24
Karkas(%)	>58
Berat Betina (kg)	250
Berat Jantan (kg)	290

Tabel di atas menunjukkan pertumbuhan berat badan sapi pesisir harian dan rata-rata berat sapi pesisir betina dan jantan.

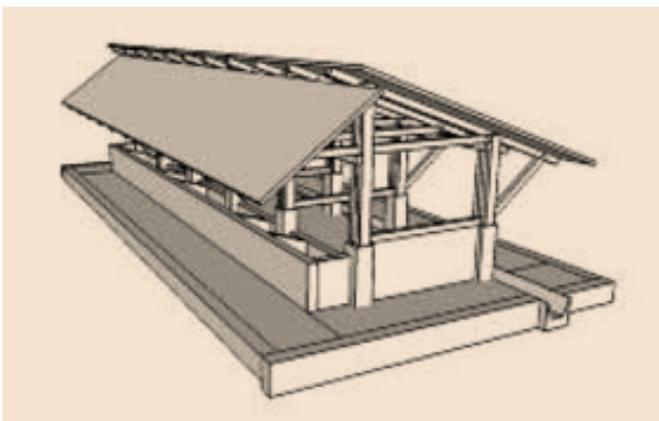




TIPE KANDANG SAPI



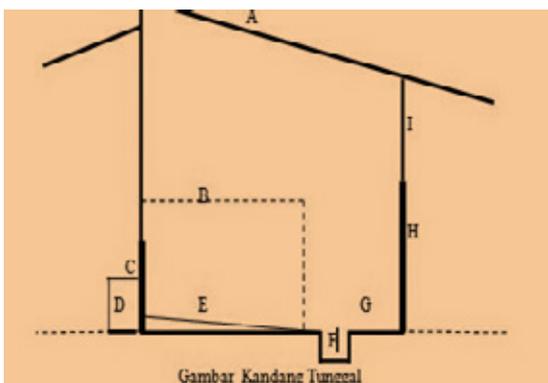
Kandang merupakan salah satu faktor lingkungan hidup ternak, harus bisa memberikan jaminan hidup yang sehat dan nyaman sesuai dengan tuntutan hidup ternak. Bangunan kandang diupayakan harus mampu untuk melindungi ternak dari gangguan yang berasal dari luar seperti sengatan matahari, cuaca buruk, hujan dan tiupan angin kencang.



Bentuk dan tipe kandang hendaknya disesuaikan dengan lokasi, pola atau tujuan pemeliharaan dan kondisi fisiologis ternak.

Tipe kandang dibagi menjadi dua, yaitu tipe kandang tunggal dan tipe kandang ganda.

A. Tipe Kandang Tunggal



Kandang tunggal merupakan tipe kandang yang ditempati oleh satu ternak dilengkapi oleh tempat pakan dan tempat minum. Penempatan ternak pada kandang tunggal dilakukan dengan metode satu baris atau sejajar, sedangkan pada bagian belakang adalah parit pembuangan kotoran.

- Atap
- Dinding penyekat
- Dinding kandang bagian depan
- Tempat pakan dan minum
- Lantai kandang
- Drainase
- Jalan untuk keluar masuk ternak
- Dinding bagian depan kandang
- Ventilasi

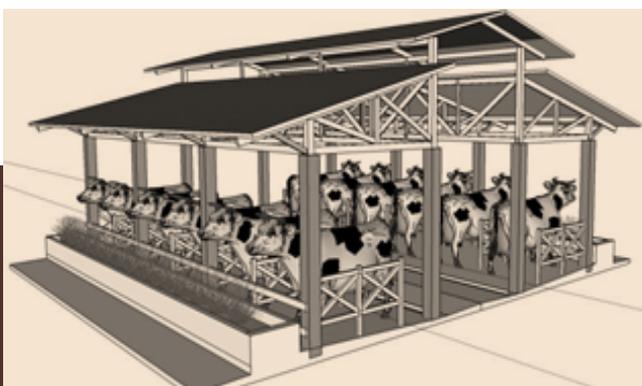
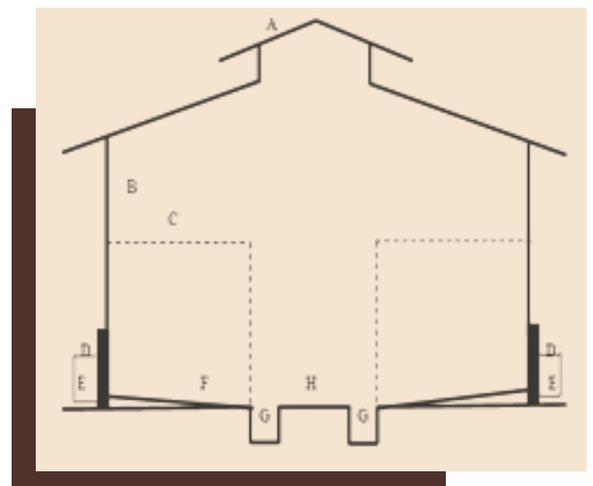


B. Tipe Kandang Ganda

Kandang ganda merupakan tipe kandang yang ternaknya saling berhadapan (head to head) atau tolak belakang (tail to tail), dan dilengkapi oleh tempat pakan dan tempat minum

Kandang ganda merupakan tipe kandang yang ternaknya saling berhadapan (head to head) atau tolak belakang (tail to tail), dan dilengkapi oleh tempat pakan dan tempat minum

- Atap monitor
- Ventilasi
- Penyekat antar ternak
- Dinding kandang bagian depan



- Tempat pakan dan minum
- Lantai kandang
- Drainase
- Jalan untuk
- Keluar masuk ternak



**STRATEGI
PENANGANGAN
KESEHATAN SAPI
DAN JENIS PENYAKIT
SAPI**

Pencegahan penyakit dapat dilakukan dengan :

- Memasukkan ke dalam kandang karantina untuk sapi yang baru datang selama 1 minggu serta memisahkan sapi yang terlihat tidak sehat
- Memberikan obat cacing saat pertama kali masuk kandang bagi sapi penggemukkan dan secara berkala tiap 6 bulan bagi sapi pembibitan.
- Menjaga kebersihan kandang
- Melaksanakan vaksinasi secara berkala, terutama vaksinasi Anthrax

Penyakit Mulut dan Kuku

Penyebab

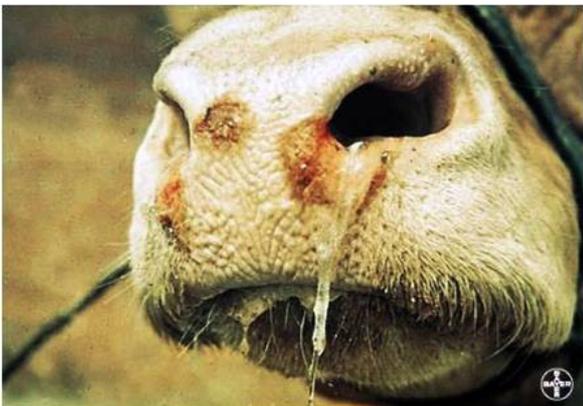
- Virus

Gejala

- Adanya gelembung pada lidah, bibir, kuku, ambing dan puting susu. Bila gelembung ini pecah menimbulkan luka di tempat tersebut.
- Bibir bengkak disertai lendir yang lengket, air liur keluar terus menerus.
- Pada sapi potong menyebabkan terjadinya penurunan berat badan yang menonjol.
- pada sapi perah terjadi penurunan produksi
- Pada sapi yang sedang bunting dapat menimbulkan keguguran

Pencegahan

- Vaksinasi, sapi yang sakit diasingkan dan diobati secara terpisah



Penyakit Ngorok

(Septicaemia epizootica = SE)

Penyebab

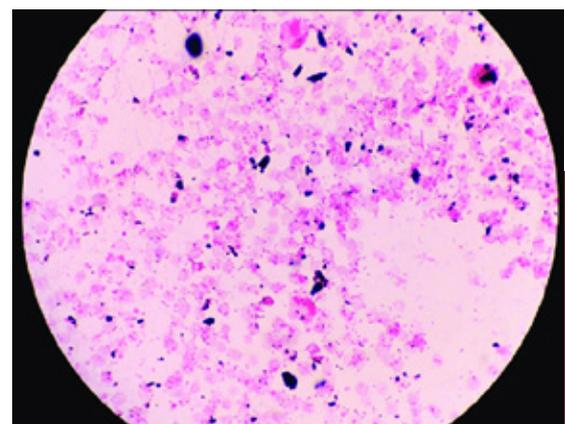
- Bakteri *Pasturella multocida*

Gejala

- Kulit kepala dan selaput lendir lidah membesar, berwarna merah dan kebiruan.
- Leher anus dan vulva membesar, paru-paru meradang.
- Demam dan sulit bernafas sehingga mirip orang yang ngorok.

Pencegahan

- Vaksinasi dan sapi yang sakit diasingkan serta diberi antibiotik



Penyakit Anthrax

Penyebab

- Basil Anthrax

Gejala

- Sulit terlihat sebab berlangsung cepat.
- Ada kematian mendadak dan dari lubang tubuh keluar darah merah kehitaman.

Pencegahan

- Bangkai dikubur dengan diberi kapur atau dibakar
- Tempat hewan yang sakit didesinfektan (disuci hamakan)
- Daerah dinyatakan tertutup untuk lalu lintas ternak dan hasil ternak
- Vaksinasi hewan yang sehat



Penyakit Ngorok (Septicaemia epizootica = SE)

Penyebab

- Bakteri *Pasturella multocida*

Gejala

- Kulit kepala dan selaput lendir lidah membesar, berwarna merah dan kebiruan.

- Leher anus dan vulva membesar, paru-paru meradang.
- Demam dan sulit bernafas sehingga mirip orang yang ngorok.

Pencegahan

- Vaksinasi dan sapi yang sakit diasingkan serta diberi antibiotik



Penyakit Radang Kutu

Penyebab

- Mikroba Fusiformis nectophorus

Gejala

- Di sekitar celah kuku dan tumit membesar, mengeluarkan cairan putih keruh dan berbau tidak sedap
- Kulit kuku mengelupas
- Tumbuh benjolan yang menimbulkan rasa sakit
- Sapi pincang dan akhirnya bisa lumpuh

Pencegahan

- Menjaga kebersihan kandang, membuang benda-benda yang bisa menimbulkan luka seperti paku, pecahan kaca dan pecahan batu.
- Tidak membiarkan adanya genangan air dalam kandang. Bila sapi sudah terlanjur terserang penyakit, pisahkan dari kelompoknya.



- Kuku dibersihkan dengan merendam dalam larutan formalin 5-10 %. Pengobatan dapat dilakukan dengan menyuntikan antibiotik



Penyakit Scabies

Penyebab

- Tungau

Gejala

- Menimbulkan rasa gatal yang mengganggu aktifitas sapi
- Turunnya nafsu makan

Pencegahan

- Menjaga kebersihan kandang, membuang benda-benda yang bisa menimbulkan luka seperti paku, pecahan kaca dan pecahan batu.
- Menjaga kebersihan kandang dan lingkungannya.
- Jika ada sapi yang terinfeksi scabies segera dipisahkan dari kelompoknya
- Sapi disemprot dengan insektisida, secara tradisional dapat juga dilakukan dengan mengoleskan oli bekas di bagian yang terserang.





**Pengolahan dan
Cara Pemberian
Kulit Buah
Kakao untuk
Pakan Sapi**



Alat dan Bahan

Bahan

- Ragur 100 (Ragi Gula Tape)
 - Ragi tape 100 gr
 - Gula pasir 100 gr
 - Urea 100 gr
- Air dingin 20 liter

Alat

- Aerator
- Ember



Tahapan Pengolahan Kulit Buah Kakao

Proses Pembuatan Larutan Fermentor

- Siapkan 20 liter air sumur (air PAM dimasak/dinginkan), 100 gram ragi tape, 100 gram gula pasir, dan 100 gram urea sebagai bahan-bahannya.
- Aduk rata bahan-bahan tersebut dalam ember
- Lalu bahan di aerasi dengan aerator selama 24 jam, buih yang keluar dibuang setiap 6 jam
- Larutan Fermentor siap digunakan



Proses Fermentasi



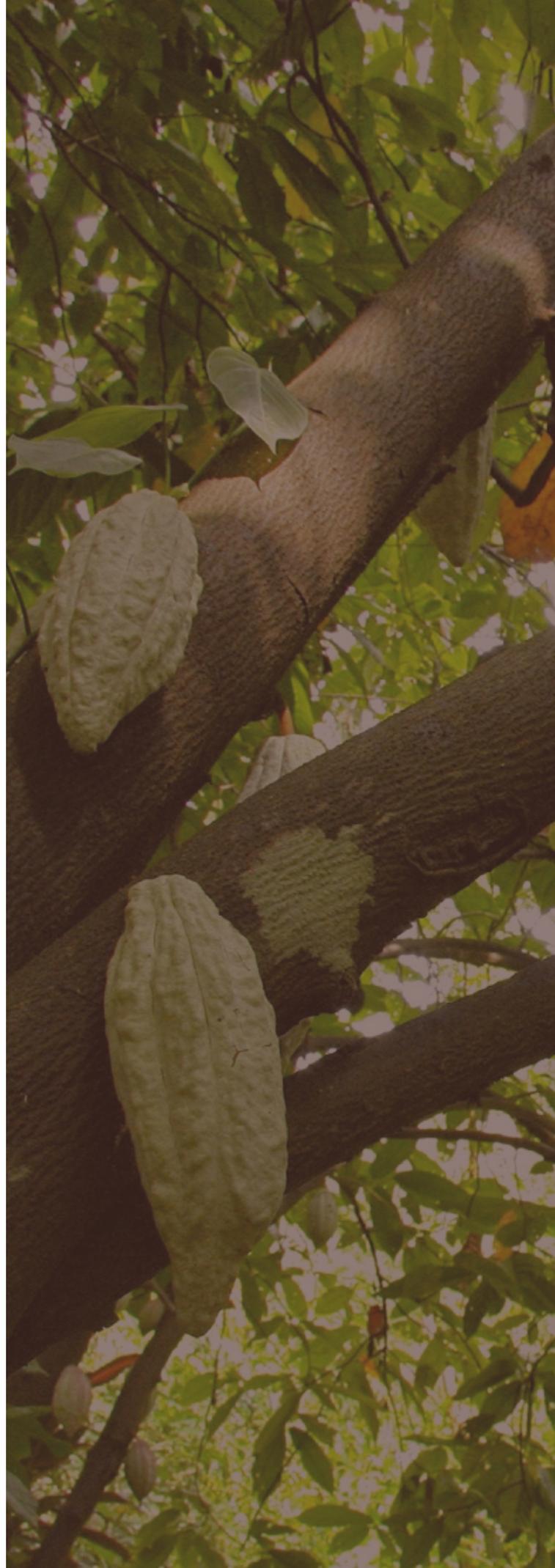
1. Kulit buah kakao dicacah



2. Siram atau semprot dengan larutan fermentor



3. Masukkan kulit buah kakao ke dalam karung yang sudah dilapisi plastik





4. Peram (fermentasi) selama 5-6 hari, setiap 3 hari karung dibalikkan



5. Keringkan dan Kulit Kakao Fermentasi (KKF) pun siap

Ciri Fermentasi Berhasil atau Gagal

Ciri Fermentasi Berhasil

- Mengeluarkan bau harum seperti bau tape
- Permukaan irisan kulit buah kakao berwarna kuning ketika dibuka berubah menjadi kecoklatan atau kehitaman



Ciri Fermentasi Gagal

- Berbau amis atau busuk
- Kulit buah kakao berlendir
- Terdapat bintik kuning orange pada permukaan kulit buah kakao dan menghitam



Cara Pemberian Kulit Kakao Fermentasi (KKF)

1. Kulit Buah Kakao Fermentasi (KKF) dapat diberikan kepada sapi dalam bentuk segar atau tepung (digiling setelah dikeringkan) sebagai campuran pakan konsentrat antara lain dengan dedak padi .
2. KKF diberikan sebelum pemberian pakan hijauan
3. Pakan hijauan bisa berupa rumput lapangan atau limbah pertanian lainnya seperti jerami padi, jerami jagung atau kacang-kacangan.
4. Pemberian jerami padi sebaiknya difermentasi terlebih dahulu, karena kandungan gizinya sangat rendah.
5. Untuk jerami jagung dapat diolah terlebih dahulu menjadi silase



Cara Pemberian Kulit Kakao Fermentasi (KKF)

1. Penelitian Asmak dkk (2011) pada Sapi Simental
 - Hijauan (rumput lapangan + jerami fermentasi) 10% dari berat badan .
 - Kulit buah kakao fermentasi 3 kg
 - Konsentrat 3 kg terdiri dari campuran dedak halus 55%, jagung halus 20%, bungkil kelapa 15 %, tepung ikan 5 %, ultra mineral 4 % dan garam 1 %.
 - Pertambahan berat badan yang dicapai 0,925 kg/eko/hari.
2. Penelitian Ishak Manti dkk (2010) pada sapi Bali
 - Rumput alam 10 % dari berat badan
 - Kulit buah kakao fermentasi 3 - 5 kg
 - Konsentrat 2,5 kg yang terdiri dari dedak halus 55 %, jagung halus 20%, bungkil kelapa 15 %, tepung ikan 5 %, ultra mineral 4 % dan garam 1 %
 - Pertambahan berat badan yang dicapai 0,43 kg/ekor/hari
3. Penelitian Wirdahayati dkk (2012) pada sapi PO
 - Jerami fermentasi 10 kg
 - Kulit buah kakao fermentasi 3 kg
 - Mineral 1 %
 - Pertambahan berat badan yang dicapai 0,4 kg/ekor/hari
4. Penelitian Hasan dkk (2013) pada Sapi Simental
 - Rumput 20 kg
 - Kulit buah kakao fermentasi 3 kg
 - Dedak 3 kg
 - Pertambahan berat badan yang dicapai 0,89 kg/ekor/hari
5. Penelitian Harmaini dkk (2014) pada Sapi Simental
 - Jerami Fermentasi 6 kg + 3 Kg rumput lapangan
 - Kulit buah kakao fermentasi 3 kg
 - Dedak 3 kg
 - Pertambahan berat badan yang dicapai 0,52 kg/ekor/hari

A close-up photograph of a brown cow's face, showing its eye and ear. A yellow ear tag is visible on the left ear. The image is overlaid with a dark brown semi-transparent rectangle on the left side, which contains the title text.

PENGOLAHAN URINE SAPI MENJADI PUPUK CAIR

Proses

Urine sapi memiliki prospek yang bagus untuk diolah menjadi pupuk cair karena mengandung unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman secara lengkap seperti N, P, K, Ca, Mg.

Nama ternak dan bentuk kotorannya	Nitrogen (%)	Fosfor (%)	Kalium (%)	Air (%)
Sapi – padat	0.40	0.20	0.10	85
Sapi – cair	1.00	0.50	1.50	92

Pengolahan urine dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara aerasi memanfaatkan udara dan secara fermentasi.



PENGOLAHAN SECARA AERASI

Bahan :

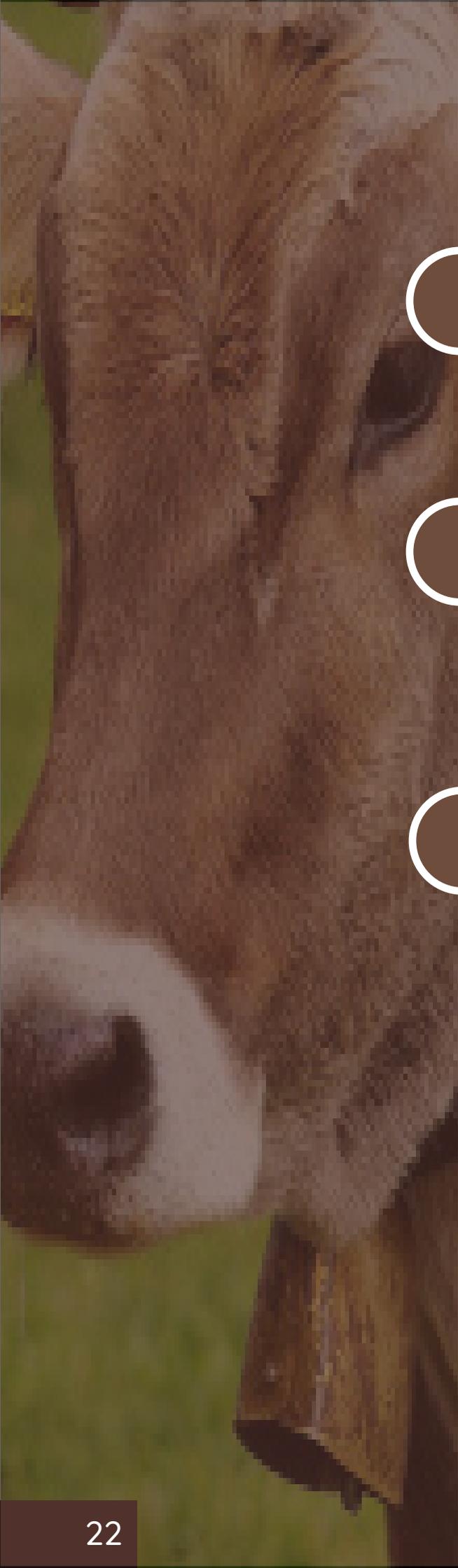
- Urine

Alat :

- 3 buah bak penampungan
Bak 1 Menampung urine
Bak 2 Proses aerasi
Bak 3 Menampung hasil proses aerasi yang siap digunakan
- Aerator utk proses aerasi
- Selang plastik

Proses Pengolahan :

1. Urine ditampung dalam bak penampungan, lalu dialirkan dengan pompa ke dalam bak ke 2
2. Pada bak ke 2 dilakukan proses aerasi dengan menggunakan aerator selama 48 jam (2 hari 2 malam)
3. Hasil proses aerasi dipindahkan ke bak penampungan
4. Pupuk cair urine siap untuk digunakan



PENGOLAHAN SECARA FERMENTASI

Bahan :

- Urine 200 liter
- Urea 1 kg
- Starbio 1 kg
- Gula pasir 1 kg

Alat :

- Bak penampung atau drum kapasitas 200 liter
- Alat pengaduk

Proses Pengolahan :

1. Urea ditambah starbio dan gula pasir, lalu diaduk dengan 200 liter urine sapi sampai semua bahan larut dan tercampur rata.
2. Kemudian difermentasi selama 2 minggu (14 hari) . Selama proses fermentasi , bak atau drum ditutup dengan plastik.
3. Setelah itu larutan siap digunakan .



PENGOLAHAN KOTORAN SAPI MENJADI KOMPOS



Prinsip dan Tujuan Pengomposan

- Merombak senyawa organik yang kompleks menjadi senyawa sederhana dengan bantuan mikroba perombak
- Tujuannya antara lain: menyeimbangkan perbandingan Carbon dan Nitrogen atau C/N ratio, membunuh mikroba patogen dan membentuk produk kompos yang seragam

Hal-Hal yang Perlu dikontrol dalam Pengomposan

- Kadar air dipertahankan 60 %
- Mensuplai oksigen dengan cara melakukan pembalikan
- Suhu ideal 60 – 70 0C
- Lama pengomposan berlangsung selama 3 minggu atau 21 hari
- Pembalikan dilakukan setiap minggu (7 hari)



Tempat Pengomposan

- Tempat pengomposan berupa bak dapat dibuat dari kayu atau semen
- Bak pengomposan diberi atap agar terlindung dari sinar matahari dan hujan
- Bak pengomposan berukuran 3 x 1 m. Dibagi 3 bagian, antar bagian dibuat sekat untuk memudahkan pembalikan.
- Tempat pengomposan dibuat berdekatan dengan kandang untuk memudahkan proses pengolahan kotoran, pengeringan dan dapat digunakan sebagai gudang penyimpanan

Proses

Bahan :

- Kotoran sapi 1 ton dengan kadar air 50 – 60 % atau yang telah dikeringkan 1 – 2 minggu (untuk ukuran bak 1 x 1 x 1 m)
- Zat pengurai : Trichoderma 2,5 kg atau EM-4, Stardek, Starbio dll
- Abu sekam 100 kg
- Kapur/dolomit 10 kg
- Urea 2,5 kg

Alat :

- Cangkul
- Sekop
- Plastik
- Ember

Proses

Pengolahan :

1. Tumpuk kotoran sapi yang telah dikeringkan dalam bak pengomposan I secara berlapis dengan ketebalan 20 cm tiap lapisannya.
2. Setelah ketebalan 20 cm taburkan secara berturut-turut abu sekam (20 kg), kapur/dolomit (2 kg), urea (0,5 kg) dan Trichoderma (0,5kg).
3. Selanjutnya dibuat lapis kedua dan lakukan hal yang sama sampai mencapai ketinggian 100 cm (5 lapis).
4. Setelah selesai bagian atas ditutup dengan plastik dan diperam 7 hari
5. Setelah 7 hari/1 minggu lakukan pembalikan dengan cara memindahkan ke bak berikutnya bak II



Pengeringan, Penyimpanan, dan Pengayakan

- Setelah pengomposan dilanjutkan dengan pengeringan
- Setelah kering kompos dapat langsung dimanfaatkan atau disimpan sebagai sumber bahan organik untuk usaha pertanian
- Pengayakan dapat juga dilakukan untuk memisahkan partikel kompos

Ciri Kompos yang Baik

- Warna coklat kehitaman
- Tidak Berbau
- Tekstur gembur
- pH netral
- Bila dipegang terasa sejuk dan remah





A close-up, low-angle photograph of a cow's face, focusing on its eye and the texture of its fur. The lighting is warm and golden, creating a soft, intimate atmosphere. The cow's eye is dark and looking slightly downwards and to the right.

PENGOLAHAN KOTORAN SAPI MENJADI BIOGAS

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses penguraian bahan-bahan organik oleh mikroorganisme pada kondisi tanpa oksigen (anaerob). Komponen biogas terdiri dari: $\pm 60\%$ CH₄ (metana), $\pm 38\%$ CO₂ (karbon dioksida) dan $\pm 2\%$ N₂, O₂, H₂, & H₂S. Biogas dapat dibakar seperti elpiji dan dalam skala besar biogas dapat digunakan sebagai pembangkit energi listrik. Setiap 1 ekor ternak sapi/kerbau dapat menghasilkan + 2 m³ biogas per hari.

Cara Pembuatan



Bahan :

- Kotoran Sapi

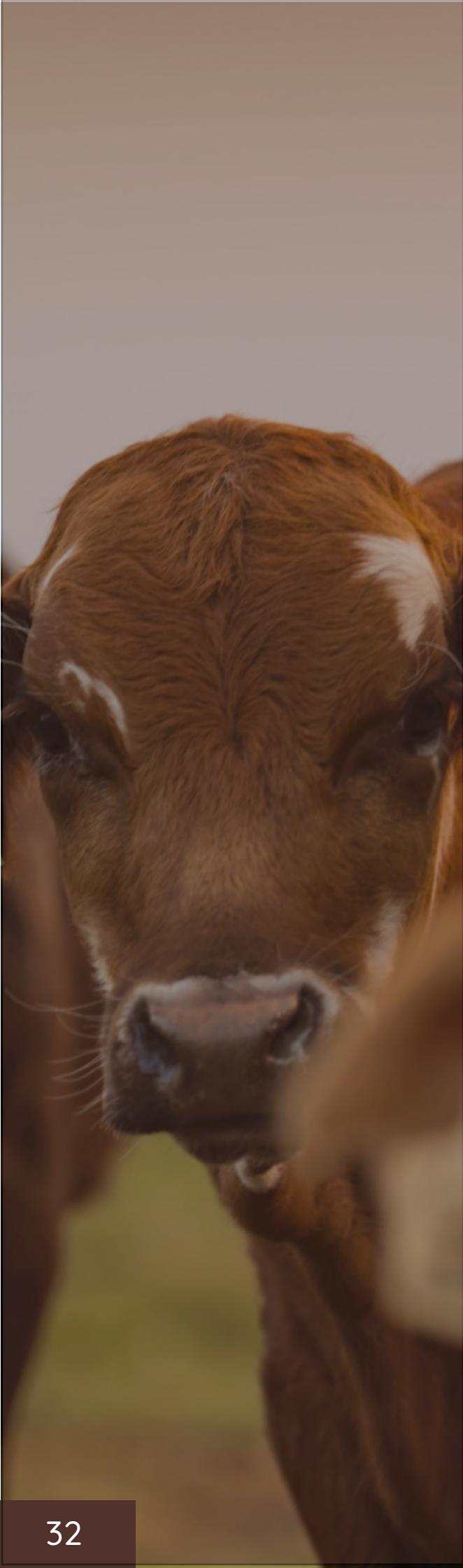
Alat :

- Bak penampung kotoran sapi
- Digester (bak pencerna)
- Kantong plastik penampung gas yang dihasilkan
- Bak penampung limbah dari digester
- Kompor atau peralatan lain penyalur biogas

Proses

Pengolahan :

Siapkan kotoran sapi. Untuk digester permanen ukuran 2 x 2 x 1,86 m dibutuhkan 25 gerobak kotoran



Pengisian

Awal :

1. Kotoran sapi dicampur air dengan perbandingan 1:1 pada bak penampung sementara sampai berbentuk lumpur, pisahkan kotoran yang ada (sisa hijauan dll) kemudian alirkan dari bak penampung ke dalam digester. Untuk pengisian awal digester harus diisi sampai penuh.
2. Tambahkan 1 liter starter untuk mempercepat proses. Starter banyak dijual dipasaran bisa juga dari isi rumen segar dari rumah potong hewan (RPH)
3. Seminggu kemudian gas telah mulai dihasilkan dapat dilihat dari plastik penampung gas yang mulai terisi.
4. Hasil maksimal tercapai pada hari ke 14 ini dapat dilihat dari kantong plastik penampung yang sudah terisi penuh. Dalam keadaan demikian gas sudah bisa dialirkan untuk dimanfaatkan

Pengisian

Lanjutan :

5. Jika produksi biogas mulai menurun yang terlihat dari kantong plastik penampung maka dilakukan pengisian ulang (lanjutan) sehingga produksi gas akan kontinyu.
6. Cara pengisian lanjutan sama dengan pengisian awal.



**Hal yang Harus
Diperhatikan
dalam proses
pembuatan Biogas**



- Lobang pipa keluar dari digester ke bak penampung limbah harus lebih rendah dari pada pipa masuk ke digester dari bak penampung sementara.
- Ketinggian cairan dalam digester $\frac{3}{4}$ bagian dan $\frac{1}{4}$ bagian untuk gas (untuk digester dari kantong plastik).
- Untuk pemakaian pertama kali lepaskan gas sejenak untuk mengeluarkan gas H_2S yang terbentuk, setelah itu baru kompor dinyalakan untuk digunakan memasak.
- Perhatikan kondisi air pada botol pengaman, apabila terdapat gelembung udara berarti terdapat kebocoran pada pipa instalasi.
- Secara berkala periksa digester dan bersihkan limbah padat yang di dasar digester. Limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk.
- Limbah cair yang keluar ketika penambahan kotoran dan ditampung di bak penampungan dapat langsung dimanfaatkan sebagai pupuk cair



PEMUPUKAN TANAMAN KAKAO

Tujuan Pemupukan

- Memperbaiki kondisi dan daya tahan tanaman terhadap perubahan lingkungan.
- Memenuhi kebutuhan hara untuk meningkatkan produksi dan mutu hasil.
- Mempertahankan keseimbangan produksi pada tingkat yang cukup tinggi.

Prinsip Pemupukan

- Empat tepat :
- Tepat dosis
- Tepat jenis
- Tepat waktu pemberian
- Tepat cara pemberian

Jenis Pupuk yang Dapat Diberikan

- Pupuk anorganik: NPK Phonska
- Pupuk organik : pupuk kandang atau kompos.

Keuntungan Pupuk Organik

- Ramah lingkungan
- Sebagai substitusi pupuk anorganik
- Mengembalikan kesuburan tanah dan mempertahankan produktivitas lahan
- Memperbaiki sifat fisik tanah (struktur tanah, kemantapan agregat, dan daya pagang air)
- Memperbaiki sifat kimia tanah (meningkatkan nilai tukar kation, penyuplai hara dan aktivitas mikroba tanah)

Waktu dan Dosis Pemupukan

- Pemupukan dilakukan 2 kali per tahun
- Awal musim penghujan (Oktober – November)
- Akhir musim penghujan (Maret - April)
- Dosis pemupukan tanaman kakao ditentukan oleh umur tanaman.



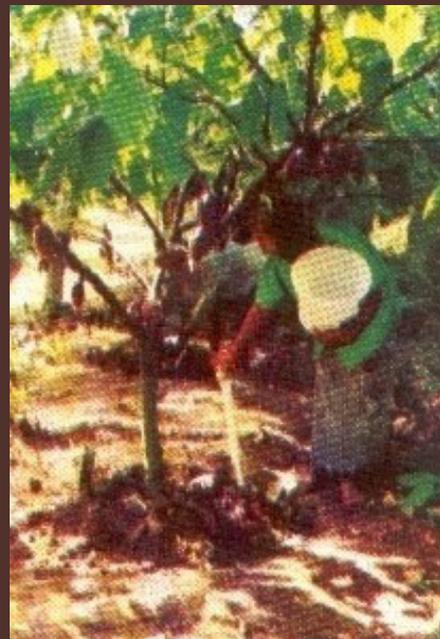
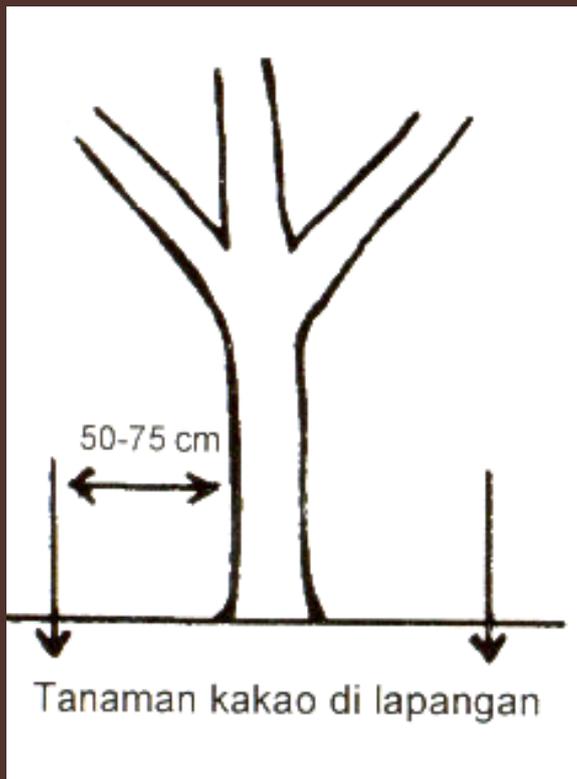
Waktu dan Dosis Pemupukan

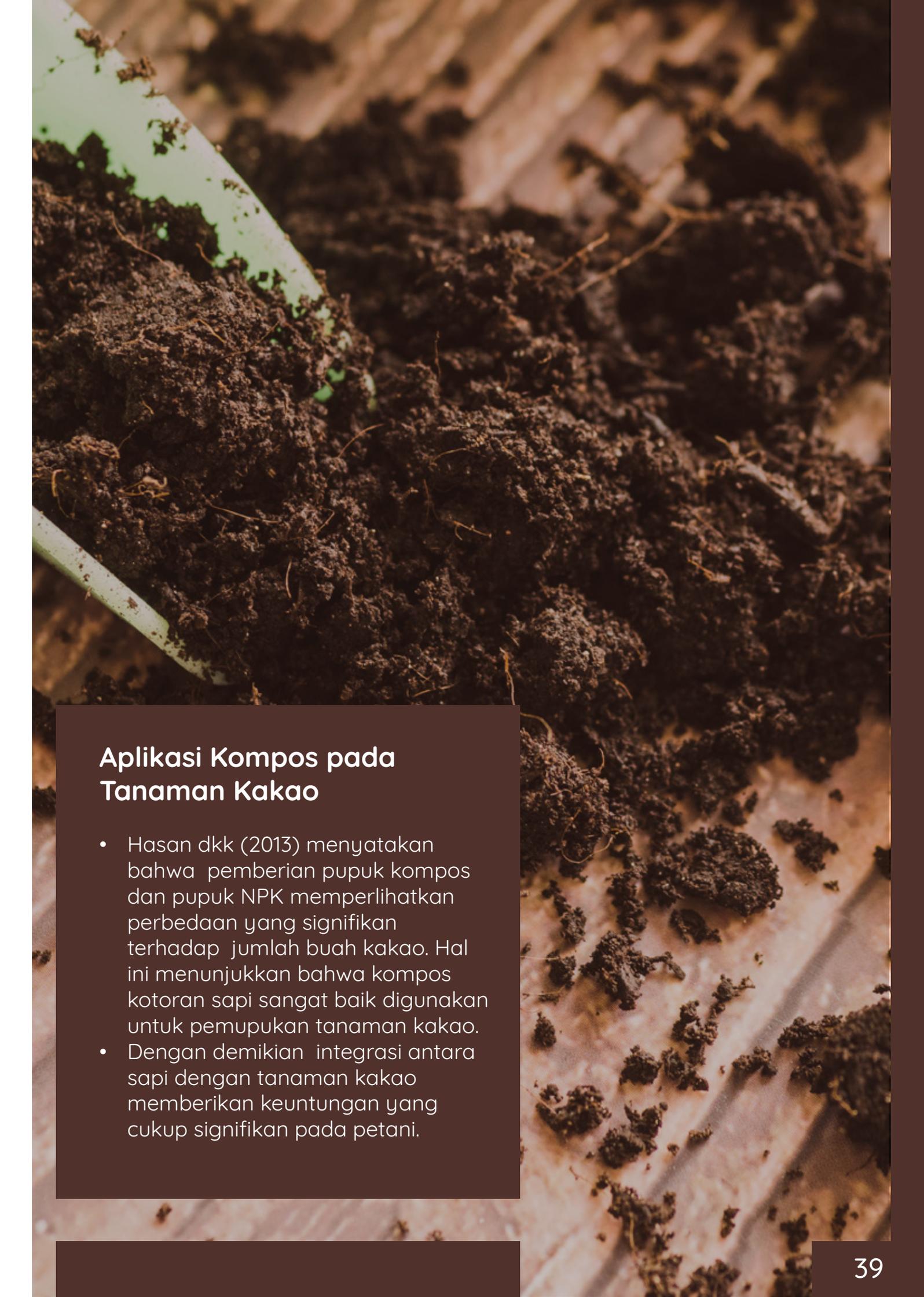
- Pemupukan dilakukan 2 kali per tahun
- Awal musim penghujan (Oktober - November)
- Akhir musim penghujan (Maret - April)
- Dosis pemupukan tanaman kakao ditentukan oleh umur tanaman.

Umur Tanaman	Dosis Pemupukan Per Pohon (gram)			Pupuk Organik / Kompos
	Urea	TSP	KCI	
1	2 x 12,5	2 x 12,5	2 x 12,5	10 kg / batang
2	2 x 25	2 x 25	2 x 25	
3	2 x 50	2 x 50	2 x 50	
4	2 x 100	2 x 100	2 x 100	
5	2 x 125	2 x 125	2 x 125	
6	Sama dengan pemupukan pada tahun ke 5 begitu pula dengan tahun seterusnya.			

Cara Pemupukan Tanaman Kakao

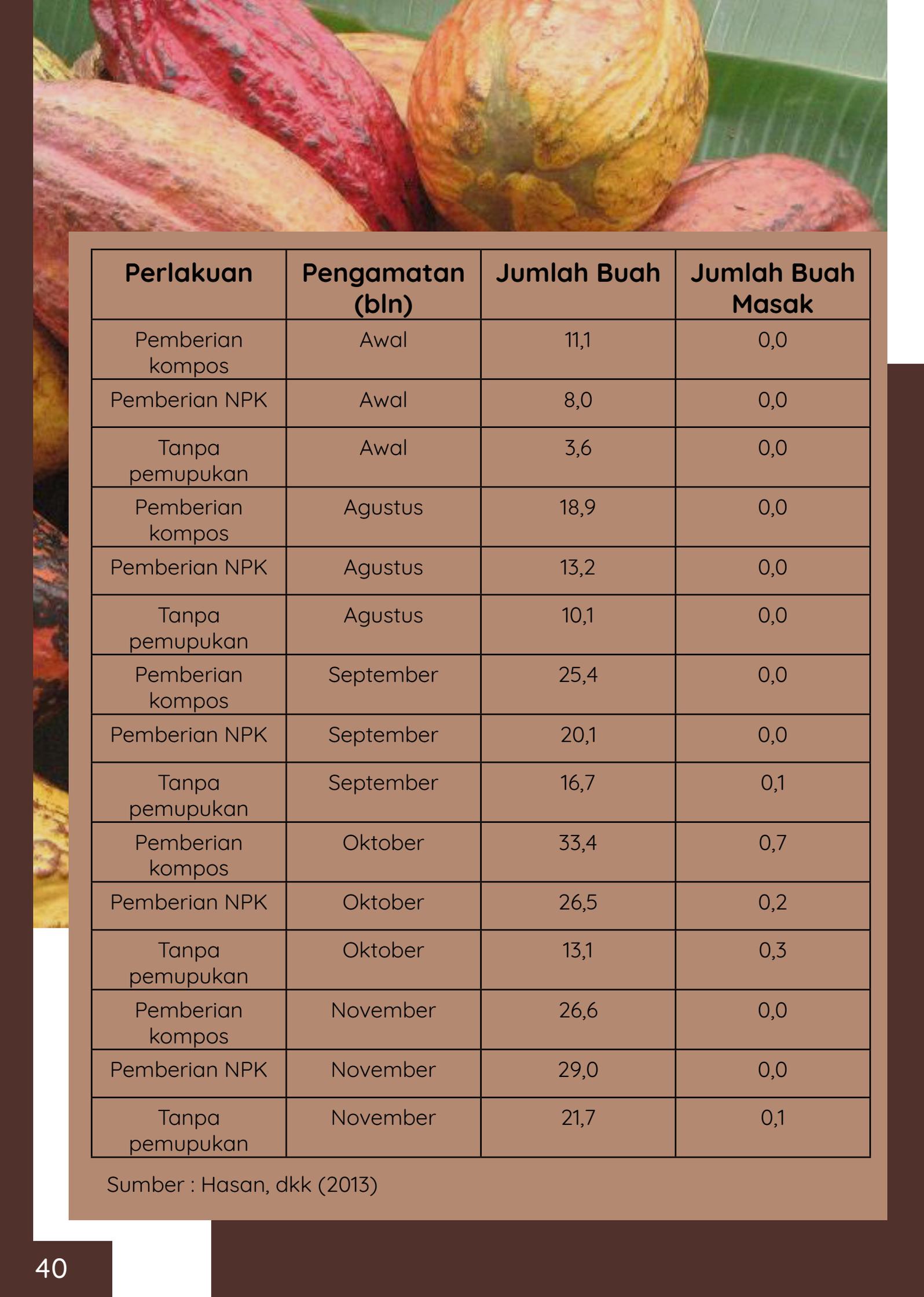
- Dilakukan pada daerah perakaran
- Dibuat alur dengan jarak 50- 75 cm dari pokok pohon.
- Setelah pemberian pupuk, tutup akar dengan tanah





Aplikasi Kompos pada Tanaman Kakao

- Hasan dkk (2013) menyatakan bahwa pemberian pupuk kompos dan pupuk NPK memperlihatkan perbedaan yang signifikan terhadap jumlah buah kakao. Hal ini menunjukkan bahwa kompos kotoran sapi sangat baik digunakan untuk pemupukan tanaman kakao.
- Dengan demikian integrasi antara sapi dengan tanaman kakao memberikan keuntungan yang cukup signifikan pada petani.



Perlakuan	Pengamatan (bln)	Jumlah Buah	Jumlah Buah Masak
Pemberian kompos	Awal	11,1	0,0
Pemberian NPK	Awal	8,0	0,0
Tanpa pemupukan	Awal	3,6	0,0
Pemberian kompos	Agustus	18,9	0,0
Pemberian NPK	Agustus	13,2	0,0
Tanpa pemupukan	Agustus	10,1	0,0
Pemberian kompos	September	25,4	0,0
Pemberian NPK	September	20,1	0,0
Tanpa pemupukan	September	16,7	0,1
Pemberian kompos	Oktober	33,4	0,7
Pemberian NPK	Oktober	26,5	0,2
Tanpa pemupukan	Oktober	13,1	0,3
Pemberian kompos	November	26,6	0,0
Pemberian NPK	November	29,0	0,0
Tanpa pemupukan	November	21,7	0,1

Sumber : Hasan, dkk (2013)



Kesimpulan Integrasi antara Sapi Ternak dan Tanaman Kakao

- Kulit buah kakao berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi.
- Ternak sapi diberi pakan hasil Kulit Kakao Fermentasi (KKF)
 - Ternak sapi mengeluarkan hasil ekskresi
- Hasil ekskresi ternak sapi dijadikan pupuk cair, kompos, dan bahan utama pembuatan biogas.
 - Tanaman kakao ditanam menggunakan pupuk organik berupa kompos dan pupuk kandang.



Keunggulan Pakan Ternak yang Berasal dari Kulit Buah

- Kulit buah kakao segar memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sebagai bahan pakan ternak, yakni bahan keringnya mencapai 88%, sementara protein kasarnya sekitar 8%. Namun sebagai bahan pakan ternak, kulit buah kakao memiliki kelemahan terutama bila diberikan sebagai pakan tunggal, yakni dengan adanya zat theobromine pada kulit buah kakao. Theobromine merupakan senyawa alkaloid yang pada batas tertentu dapat meracuni ternak. Zat ini diduga dapat menghambat pertumbuhan mikroba rumen, sehingga dapat menurunkan kemampuan ternak di dalam mencerna dan memanfaatkan nutrisi yang dikonsumsi.
- Kulit buah kakao dapat diberikan kepada ternak dalam keadaan segar setelah dilakukan pencacahan, untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan kulit buah kakao sebaiknya difermentasi terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak.
- Proses fermentasi kulit buah kakao memberikan beberapa manfaat, terutama:
 - Meningkatkan daya cerna dan kesukaan ternak terhadap pakan tersebut;
 - Meningkatkan kandungan protein dan serat kasar;
 - Menekan efek racun zat theobromine; dan
 - Menurunkan kandungan zat tanin, zat yang dapat menghambat pencernaan.

Daftar Pustaka

- Asmak, Manti.I, M. Sabir, Nasril. 2011. Laporan Demonstrasi Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Fermentasi untuk Sapi Potong. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Badan Pusat Statistik Sumatera Barat. 2014. Sumatera Barat dalam Angka. 2013/2014. Kerjasama Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Provinsi Sumatera Barat dengan Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat.
- Harmaini, Hosen, N., Ermidias, Supriyadi, Nasril. 2014. Laporan Percepatan Pemasarakatan Teknologi Sistem Usahatani Terpadu Sapi-Kakao dengan Konsep Ramah Lingkungan (Bio Cycle Farming) melalui Pendekatan SDMC mendukung Program PSDSK. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Harmaini, Hendri. Y 2010. “Ragur 100” Teknologi Fermentasi Kulit Buah Kakao Untuk Pakan Ternak. Majalah Ilmiah Populer Prima Tani Sumatera Barat Vol.4 No.1. Tahun 2010 . Hal 52-54.
- Hasan, N., Roswita, R., Wirdahayati, Harmaini, Asmak dan Nasril. 2013. Laporan Percepatan Adopsi Inovasi Teknologi Integrasi Sapi dengan Kakao Melalui Pengkajian dan Diseminasi Multi Channel Mendukung Program PSDSK dan GPP di Sumatera Barat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.

Daftar Pustaka

Hendri,Y., Azwir, P.Yufdi.2010. Sukses Beternak Sapi dengan Pakan Lokal. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.

Manti, I., dan Hasan, N., 2010.Teknologi Integrasi Sapi dengan Kakao. Majalah Ilmiah Populer Prima Tani Sumatera Barat. Vol 4 No 1 Tahun 2010 Hal 25-28

Susanto, F. X. Ir. 1994. Tanaman kakao (Budidaya dan Pengolahan Hasil). Kanisius, Yogyakarta.

Wirdahayati, Bamualim A, Agusviwarman, Hamdi, Ermidias dan Nasril. 1912. Laporan Pendampingan PSDSK Melalui Inovasi Teknologi Pakan Sapi Potong Berbiaya Murah di Sumatera Barat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.

Kerjasama antara :



Kementerian Pertanian
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian



Sekolah Vokasi
College of Vocational Studies



Diterbitkan oleh :

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian
(BBP2TP)

Jl. Tentara Pelajar 10 Bogor 16114

Telp. +0251-8351277

Fax: 0251 - 8350928, 8322933

bbp2tp@litbang.pertanian.go.id

<https://bbp2tp.litbang.pertanian.go.id>

ISBN 978-602-6954-56-5 (PDF)



 BB Pengkajian

 BB Pengkajian

 BB Pengkajian

 Balai Besar Pengkajian