

TUGAS AKHIR

**PENYULUHAN PEMBUATAN FERMENTASI KULIT KOPI
ROBUSTA DENGAN PENAMBAHAN *Aspergillus niger*
DI DESA JATIARJO KECAMATAN PRIGEN KABUPATEN
PASURUAN**

PENYULUHAN PETERNAKAN DAN KESEJAHTERAAN HEWAN

**FATIMATUZ ZAHROH
04.03.19.405**



**POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG
BADAN PENYULUHAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
KEMENTERIAN PERTANIAN
2023**

TUGAS AKHIR

**PENYULUHAN PEMBUATAN FERMENTASI KULIT KOPI
ROBUSTA DENGAN PENAMBAHAN *Aspergillus niger*
DI DESA JATJARJO KECAMATAN PRIGEN KABUPATEN
PASURUAN**

Diajukan sebagai syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr.)

**PROGRAM STUDI PENYULUHAN PETERNAKAN
DAN KESEJAHTERAAN HEWAN**



FATIMATUZ ZAHROH

04.03.19.405

HALAMAN PERUNTUKAN

Alhamdulillah *wa syukurillah wa nikmatillah*, segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat kesehatan, kesempatan, kemudahan dan kelancaran bagi saya sehingga dapat menyelesaikan rangkaian kegiatan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik tanpa ada kendala yang berarti. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada kekasih Allah Nabi Agung Muhammad SAW beserta sahabat *wa dzuriyah*.

Pada Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan beribu terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta saya, Bapak Mahmud Yunus dan Ibu Sumiati atas segala bentuk doa yang tak hentinya dilangitkan kepada sang Maha Kuasa serta dukungan moril sebagai pemicu semangat ketika penulis lelah dan membutuhkan wejangan dan juga dukungan materil yang selalu mensponsori segala kegiatan dalam proses Tugas Akhir ini, adik saya terkasih Achmad Umar Faruq dan Labibah Rania Chalwa atas segala kebahagiaan dan canda tawa yang turut dihadirkan.
2. Dosen pembimbing Tugas Akhir yang saya hormati, Ibu Kartika Budi Utami, SST., MP. dan Ibu Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti, S. PT. M. Si. IPU. Yang sangat banyak membantu dan membimbing serta memberikan ilmunya dan memberikan inspirasi kepada saya dari proses pengerjaan hingga terselesaikannya Tugas Akhir.
3. Support system istimewa pemilik NIRM 04.03.19.372 yang telah membantu dan menemani dalam segala hal yang tidak bisa dituliskan oleh rangkaian kata demi kata mulai dari perkuliahan daring, permagangan, perkuliahan luring, proses kajian dan penyuluhan hingga penyelesaian Tugas Akhir.
4. Civitas akademika Polbangtan Malang terkhusus bagi Bapak/Ibu Dosen yang selama ini telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman.
5. Seluruh rekan-rekan seperjuangan PPKH B (blantik berdasi19) atas 4 tahunnya meskipun terpotong covid serta segala bentuk dukungan dan support untuk penyelesaian kajian ini.
6. Pihak-pihak terkait yang turut mendoakan agar terselesaikannya proses pengerjaan Tugas Akhir baik dari keluarga dan teman-teman serta teman kamar Widya, dan Blok 4 Valen dan Izarotul atas segala bentuk bantuan dan semangatnya dalam tingkat akhir ini sehingga Tugas Akhir dapat terselesaikan.
7. *The Last but not least thank you for myself*, yang telah bertahan dalam Tugas Akhir ini yang selalu kuat, mau, dan mampu dalam menjalani segala bentuk proses perkuliahan hingga akhir ini, terimakasih atas segala proses untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai, semangat untuk berperang kembali dalam kehidupan sesungguhnya.

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah Tugas Akhir ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain sebagai Tugas Akhir atau untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TA ini dapat dibuktikan terdapat unsurunsur PLAGIASI, saya bersedia TA ini digugurkan dan gelar vokasi yang telah saya peroleh (S.Tr. Pt) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 26 Juli 2023

Mahasiswa



Nama : Fatimaatuz Zahroh

NIRM : 04. 03. 19. 405

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

TUGAS AKHIR

FATIMATUZ ZAHROH
04.03.19.405

Malang, 12 Juli 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Kartika Budi Utami, SST, M. P.
NIP. 19850523 200604 2 002



Dr. Ir. Novita Dewi K. S. Pt. M. Si. IPU
NIP. 19741108 200212 2 001

Mengetahui,
Direktur
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang



Dr. Setya Budhi Udayana, S. PT., M. Si. IPM
NIP. 19690511 199602 1 001

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

TUGAS AKHIR

FATIMATUZ ZAHROH
04.03.19.405

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 10, Juli 2023

Mengetahui,

Penguji I,

Penguji II,


Kartika Budi Utami, SST, M. P.
NIP. 19850528 200604 2 002


Dr. Ir. Novita Dewi K. S. Pt. M. Si. IPU
NIP. 19741108 200212 2 001

Penguji III,

Ir. A. H. Benjamin FoEkh, M. S.
NIP. 19600821 198303 1 004

RINGKASAN

Fatimatuz Zahroh, NIRM. 04.03.19.405. Penyuluhan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta Dengan Penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Komisi Pembimbing: Kartika Budi Utami, SST., MP. dan Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti, S. PT. M. Si. IPU.

Kendala yang sering terjadi pada peternak khususnya peternak konvensional adalah kurangnya informasi mengenai pakan ternak yang sesuai dengan kebutuhan ternak, peternak masih menggunakan sistem pakan konvensional dengan memberikan rumput segar sebagai satu-satunya sumber pakan ternak sapi potong, pengolahan pakan dan penambahan pakan alternatif lainnya masih belum diterapkan. Limbah perkebunan seperti kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisi yang dimiliki. Kulit kopi memiliki kandungan protein kasar sebesar 8,28% dan serat kasar 29,3%, kandungan nutrisi tersebut dapat ditingkatkan melalui proses fermentasi salah satunya menggunakan kapang *Aspergillus niger*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kapang *A. niger* terhadap kandungan nutrisi (protein kasar dan serat kasar) dan kualitas fisik (warna, aroma dan tekstur) pada kulit kopi robusta dengan lama waktu fermentasi yang berbeda dan untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak, mengetahui rancangan dan implementasi dalam kegiatan penyuluhan dan mengevaluasi tingkat pengetahuan peternak setelah dilaksanakan penyuluhan terkait pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *aspergillus niger* di Kelompok Tani Mandiri Jaya Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan.

Metode yang digunakan yaitu eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan (P0: 0 hari), (P1: 4 hari) dan (P2: 6 hari). Variabel yang diamati meliputi kualitas fisik (warna, aroma dan tekstur) dengan menggunakan 30 panelis semi terlatih yang dilaksanakan di laboratorium nutrisi dan pakan ternak Polbangtan Malang dan untuk kandungan nutrisi (protein kasar dan serat kasar) dengan uji proksimat. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (anova) dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikansi 5%. Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji duncan dengan taraf signifikansi 5%. Variabel yang diamati meliputi kualitas fisik (warna, aroma dan tekstur) dengan menggunakan 30 panelis semi terlatih yang dilaksanakan di laboratorium nutrisi dan pakan ternak Polbangtan Malang dan untuk kandungan nutrisi (protein kasar dan serat kasar) dengan uji proksimat. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (anova) dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil fermentasi dengan dosis 2% dengan lama fermentasi 4 hari merupakan waktu yang optimal dengan kandungan protein kasar 9,97% dan serat kasar 29,15% dan mempengaruhi kualitas fisik yakni berwarna coklat gelap, tekstur remah, empuk dan beraroma asam segar.

Hasil evaluasi penyuluhan tentang pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan menunjukkan pengetahuan peternak pada kategori pengetahuan tinggi dengan rata-rata skor responden sebesar 91,2 dalam tingkatan ini peternak dapat dikatakan mampu untuk mengingat dan memahami bagaimana cara memanfaatkan limbah pertanian sebagai potensi pakan dengan cara fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* sebagai pakan ternak.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Penyuluhan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta dengan Penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan”.

Penyelesaian penulisan laporan ini, berkat bantuan dan dorongan moril dan materil serta bimbingan dari berbagai pihak terutama pembimbing. Dengan rasa syukur menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Kartika Budi Utami, SST, MP. Selaku Pembimbing I
2. Dr. Ir. Novita Dewi K., S. Pt., M. Si. IPU. Selaku Pembimbing II
3. Dr. Sad Likah, S.Pt, MP. Selaku Ketua Program Studi Penyuluhan Peternakan dan kesejahteraan hewan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang
4. Dr. Wahyu Windari, S.Pt, M.Sc. Selaku Ketua Jurusan Peternakan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang
5. Dr. Ir. Setya Budhi Udrayana, S.Pt, M.Si. IPM. Selaku Direktur Politeknik Pembangunan Pertanian Malang
6. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini masih banyak membutuhkan perbaikan, kritik, dan saran yang membangun untuk kesempurnaan isi maupun tata penulisan dalam laporan ini, hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Semoga Laporan ini dapat menjadi sumber informasi bagi pembaca dan pengkaji selanjutnya.

Malang, 23 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Kulit Kopi	8
2.2.2 <i>Aspergillus niger</i>	9
2.2.3 Fermentasi	10
2.2.4 Kualitas Fisik	12
2.2.5 Kandungan Nutrien	13
2.2.6 Aspek Penyuluhan	14
2.3 Alur Kajian	18
BAB III METODE PELAKSANAAN	19
3.1 Lokasi dan Waktu	19
3.2 Metode Kajian	19
3.2.1 Kajian Teknis	19
3.2.2 Metode Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi	20
3.2.4 Variabel dan Pengukuran Variabel	21
3.2.5 Analisis Data	22
3.3 Desain Penyuluhan	22
3.3.1 Lokasi dan Waktu Penyuluhan	22
3.3.2 Metode Pelaksanaan Penyuluhan	22
3.3.3 Metode Evaluasi Penyuluhan	23
3.4 Batasan Istilah	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31

4.1 Deskripsi Lokasi Tugas Akhir	31
4.1.1 Kondisi Geografis	31
4.1.2 Penggunaan Luas Lahan	31
4.1.3 Potensi Kulit Kopi	32
4.1.4 Potensi Sapi Potong	32
4.1.5 Sumber Daya Manusia	33
4.2 Kajian Penelitian	34
4.2.1 Pengaruh Pemberian <i>Aspergillus niger</i> Terhadap Kandungan Nutrien pada Fermentasi Kulit Kopi	35
4.2.2 Pengaruh Pemberian <i>Aspergillus niger</i> Terhadap Kualitas Fisik Fermentasi Kulit Kopi	37
4.3 Implementasi Rancangan Penyuluhan	40
4.3.1 Deskripsi Sasaran	40
4.3.2 Tujuan Penyuluhan	40
4.3.3 Materi Penyuluhan	41
4.3.4 Metode Penyuluhan	41
4.3.5 Media Penyuluhan	41
4.4 Hasil Implementasi Desain Penyuluhan	42
4.4.1 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas.....	42
4.4.2 Pelaksanaan Evaluasi Penyuluhan	43
4.4.3 Hasil Evaluasi	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	46
Daftar Pustaka	47
Lampiran	48

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Penilaian Fermentasi Berdasarkan Kualitas Fisik	13
2. Kandungan Nutrien Kulit Kopi	14
3. Rancangan Percobaan	20
4. Denah Percobaan Hasil Pengacakan	20
5. Kriteria Penilaian Fermentasi Kulit Kopi	22
6. Penilaian Aspek Pengetahuan	24
7. Penggunaan Luas Lahan Desa Jatiarjo	30
8. Data Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin	32
9. Tingkat Pendidikan Penduduk	32
10. Rataan Kandungan Nutrien Fermentasi Kulit Kopi	33
11. Rataan Kualitas Fisik Fermentasi Kulit Kopi	36
12. Persentase Aspek Pengetahuan	43
13. Distribusi Tingkat Pengetahuan	43

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Kulit Kopi	8
2. Prosedur Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Peta Desa Jatiarjo	49
2. Logbook Penelitian	50
3. Kuesioner Uji Organoleptik Fermentasi	53
4. Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Penyuluhan	54
5. Kuesioner Evaluasi Hasil Penyuluhan	55
6. Tabulasi Data Uji Organoleptik	57
7. Hasil Uji Laboratorium	58
8. Tabulasi Data Hasil Kajian Hasil Uji Proksimat	59
9. Analisis Data Hasil Uji Proksimat Fermentasi Kulit Kopi	60
10. Analisis Data Hasil Uji Organoleptik Fermentasi Kulit Kopi	62
11. Matriks Analisis Penetapan Media Penyuluhan	65
12. Matriks Analisis Penetapan Metode Penyuluhan	66
13. Lembar Pengesahan Materi Penyuluhan	67
14. Lembar Persiapan Menyuluh	68
15. Sinopsis	69
16. Berita Acara Penyuluhan	71
17. Daftar Hadir Penyuluhan	73
18. Tabulasi Data Responden	77
19. Tabulasi Data Kepemilikan Ternak	78
20. Tabulasi Data Evaluasi Penyuluhan	79
21. Hasil Uji Validitas SPSS	81
22. Hasil Uji Reliabilitas SPSS	82
23. Dokumentasi Alat Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi	83
24. Dokumentasi Bahan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi	84
25. Dokumentasi Prosedur Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi	85
26. Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan Fermentasi Kulit Kopi.....	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas ternak. Kurangnya kualitas dan kuantitas pakan dapat menyebabkan hasil yang lebih rendah. Pakan ternak yang diberikan kepada ternak harus dalam kondisi baik, tidak boleh rusak, tidak membuat mereka sakit, tersedia dan tidak mahal. Pakan harus mengandung air, karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan beberapa zat lainnya yang diperlukan tubuh ternak. Pakan yang diberikan kepada ternak akan digunakan untuk mencukupi kebutuhan bertahan hidup utama seperti pertumbuhan daging. Pakan ternak yang berkualitas adalah pakan yang dapat menunjang optimalisasi produktivitas ternak, ternak sapi potong membutuhkan pakan sebanyak 10% dari berat badannya. Kendala yang sering terjadi pada peternak khususnya peternak konvensional adalah kurangnya informasi mengenai pakan ternak yang sesuai dengan kebutuhan ternak, peternak masih menggunakan sistem pakan konvensional dengan memberikan rumput segar sebagai satu-satunya sumber pakan ternak sapi potong, pengolahan pakan dan penambahan pakan alternatif lainnya masih belum diterapkan. Hal ini menjadi salah satu faktor kurangnya produktivitas ternak sapi potong, sedangkan di masa sekarang ini telah banyak diterapkan teknologi pengolahan pakan untuk menambah kualitas pakan dan dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hewan ternak.

Desa Jatiarjo merupakan Desa yang ada di Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan Provinsi Jawa Timur yang mempunyai potensi cukup besar pada komoditas peternakan. Berdasarkan data Programa Penyuluhan BPP Prigen tahun 2020, jumlah populasi ternak sapi potong yang ada di Desa Jatiarjo adalah sebanyak 6000 ekor. Desa Jatiarjo masih memiliki lahan yang cukup dengan

potensi hijauan melimpah di musim penghujan dan menipis di musim kemarau, namun tiap tahunnya mengalami perubahan fungsi lahan menjadi area pemukiman dan wisata. Desa Jatiarjo juga sebagai salah satu desa penghasil kopi yang ada di Kecamatan Prigen telah mengembangkan 30.000 tanaman kopi yang terdiri dari kopi robusta dan arabica dilahan seluas 100 hektar, dari kedua jenis tersebut terdiri dari 30% kopi arabica dan 70% kopi robusta. Pada tahun 2018 ladang kopi yang ada di Desa Jatiarjo menghasilkan 150 ton kopi dan terus berkembang hingga kini. Kelompok Tani Mandiri Jaya merupakan salah satu Kelompok Tani yang mengolah hasil kopinya menjadi kopi bubuk, sehingga dari kegiatan tersebut mendapatkan hasil sampingan dari kopi berupa limbah kulit kopi.

Kopi adalah salah satu tanaman yang menghasilkan produk sampingan dalam jumlah yang cukup besar selama pemrosesan. Kulit kopi adalah produk sampingan dan menyumbang 50 hingga 60% dari hasil pengolahannya. Limbah kulit kopi tidak dimanfaatkan dengan baik dan dibuang begitu saja. Sementara itu, kulit kopi masih bisa bermanfaat seperti untuk pakan ternak. Kulit kopi dapat dijadikan sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisinya. Kulit kopi tanpa difermentasi mengandung protein kasar, lemak, kalsium dan fosfor berturut-turut sebagai berikut : 6,67%, 1,04%, 0,21% serta 0,03% berdasarkan penelitian dari (Londra, *et al.* 2009), sedangkan (Guntoro dan Yasa, 2005) mengemukakan, kulit kopi masing-masing mengandung 8,80% dan 1,07% protein kasar dan Lemak, 0,23% Kalsium, 0,02% Fosfor. (Umiyasih *et al.*, 2005) mengatakan bahwasanya meningkatnya kualitas nutrisi kulit kopi ini melalui proses pengurangan partikel serta fermentasi menyebabkan meningkatnya protein kasar yang signifikan dan menurunnya serat kasar dan TDN.

Fermentasi adalah proses biologis yang menggunakan mikroorganisme untuk menghasilkan enzim yang memecah serta mengubah molekul kompleks

seperti protein, karbohidrat, dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana. Mikroorganisme yang dapat digunakan untuk fermentasi adalah *Aspergillus niger*, dan penggunaan sekam kopi dalam proses fermentasi diharapkan dapat meningkatkan potensi sekam kopi sebagai bahan pakan alternatif yang bernilai tinggi.. Dengan memfermentasi kulit kopi dengan *A. niger*, komponen nutrisi seperti protein kasar, lemak, serta serat kasar pada kulit kopi meningkat, dan kulit kopi dapat difermentasi sebagai bahan pakan berkualitas tinggi. Dalam penelitian (Tilawati, 2016), kandungan protein kasar dan serat kasar kulit kopi terfermentasi dengan penambahan *A. niger* dapat menyebabkan peningkatan protein kasar yakni 17,85% dan penurunan serat kasar sebesar 27,52%. Penelitian fermentasi kulit kopi dengan *A. niger* dapat meningkatkan kandungan protein kasar dari 8,80% menjadi 12,34% dan menurunkannya kandungan serat kasar sebanyak 18,2% menjadi 11,05% (Guntoro dan Yasa 2005).

Penyuluhan terkait fermentasi pakan dan juga pengolahan limbah pertanian untuk pakan ternak belum pernah dilakukan di Desa Jatiarjo sehingga mendasari pengkaji untuk melaksanakan penelitian yang berjudul "Penyuluhan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* sebagai Pakan Ternak Sapi Potong di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, diperoleh rumusan masalah antara lain:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *Aspergillus niger* terhadap kualitas fisik (Warna, Aroma dan Tekstur) dan kandungan nutrisi (PK dan SK) pada fermentasi kulit kopi robusta?

2. Bagaimana rancangan penyuluhan pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan?
3. Bagaimana tingkat pengetahuan peternak terhadap pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan?

1.3 Tujuan

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan maka ditetapkan tujuan antara lain:

1. Mengetahui pengaruh penambahan *Aspergillus Niger* terhadap kualitas fisik (warna, aroma dan tekstur) dan kandungan nutrien (PK dan SK) pada fermentasi kulit kopi robusta.
2. Mengetahui implementasi penyuluhan pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan.
3. Mengetahui tingkat pengetahuan peternak terhadap fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan.

1.4 Manfaat

Manfaat dari adanya penelitian ini dapat ditujukan bagi mahasiswa, sasaran dan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang. Dengan rincian diantaranya sebagai berikut :

a. Bagi Mahasiswa

1. Menambah pengetahuan mengenai pemanfaatan kulit kopi sebagai pakan fermentasi.
2. Menambah pengetahuan mengenai kandungan kulit kopi setelah dilakukannya proses fermentasi.

3. Dapat menyusun rancangan penyuluhan tentang pemanfaatan kulit kopi dengan teknologi fermentasi menggunakan kapang *Aspergillus niger*.

b. Bagi Peternak

1. Menambah informasi mengenai pemanfaatan kulit kopi sebagai pakan fermentasi.
2. Menambah informasi mengenai kandungan kulit kopi setelah dilakukannya proses fermentasi.

c. Bagi Institusi

1. Meningkatkan peranan Politeknik Pembangunan Pertanian Malang dalam memajukan pertanian, khususnya dalam peningkatan kesejahteraan petani.
2. Meningkatkan kerjasama yang baik dan saling menguntungkan dalam rangka meningkatkan sumber daya manusia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Kusuma (2018) dengan judul Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Gizi Limbah Nanas (*Ananass comosus L.Merr.*) dengan *Aspergillus niger*. Dapat disimpulkan bahwa fermentasi limbah nanas dengan penambahan *Aspergillus niger* 2% pada waktu fermentasi 4 hari mengubah sifat fisik limbah nanas dari segi warna, aroma dan tekstur sehingga menghasilkan nilai gizi tertinggi yang dapat dicapai yakni BO, PK, serta SK 92,79%, 9,55%, 14,69%.

Tilawati (2016) yang berjudul "Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar dan Serat Kasar dari Limbah Kopi Fermentasi dengan *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*". Fermentasi limbah kopi oleh *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* tidak berpengaruh signifikan pada kandungan protein kasar, lemak kasar serta serat kasar. Hasil rata-rata kandungan protein kasar adalah P0 17,18%, P1 17,59%, P2 17,85%, lemak kasar P0 0,83%, P1 0,93%, P2 1,04%. Serat kasar mengandung 29,14% P0, 27,74% P1, dan 27,52% P2. Kesimpulan dari limbah kopi terfermentasi dengan *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* dapat digunakan sebagai alternatif konsentrat karena kadar protein kasar, lemak kasar sertaserat kasar memenuhi syarat komposisi nutrisi yang dapat diberikan pakan ternak.

Hendra *et. al.*, (2019) berjudul Analisis Nilai Gizi kulit Kopi Fermentasi (*Coffea sp*) dengan Bahan Inokulum Berbeda. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kualitas fermentasi kulit kopi dengan inokulan yang berbeda. Dalam kajian ini yang digunakan adalah limbah kulit kopi terluar dalam bentuk kering dan halus. Parameter yang diamati yaitu BK, PK, SK, LK, BETN serta abu. Data dianalisis dengan *analysis of variance* (anova). Hasil penelitian menyatakan

pemberian inokulan berbeda SBP, *Aspergillus niger* dan SOC selama fermentasi buah kopi tidak berpengaruh signifikan terhadap BK, PK, LK, BETN dan abu dan berpengaruh nyata terhadap SK.

Erpan *et. al.*, (2019) berjudul Potensi dan strategi pemanfaatan ampas kopi sebagai pakan ternak di Kabupaten Rejang Lebong. Dari hasil kajian dapat disimpulkan bahwa Kabupaten Rejang Lebong merupakan salah satu sentra produksi kopi Provinsi Bengkulu dengan luas tanam kopi mencapai 22.762 hektar. Jumlah limbah sekam kopi di Kabupaten Rejang Lebong sebanyak 13.641,66 ton/tahun, dimana potensi pemanfaatannya sebesar 28,27% sebagai pakan komplit ternak. Pemanfaatan limbah sekam kopi belum termanfaatkan secara maksimal yaitu hanya sekitar 104 ton/tahun atau setara dengan 0,76% dari potensi yang ada. Strategi pemanfaatan ampas buah kopi sebagai pakan ternak di Kabupaten Rejang Lebong berada pada Kuadran III yaitu: meningkatkan skala pertanian, memperkuat kelembagaan produksi peternakan, meningkatkan pengetahuan petani tentang pemanfaatan limbah sekam kopi sebagai pakan ternak.

Eny *et. al.*, (2014). Dalam penelitiannya yang berjudul Limbah Kulit Kopi Sebagai Potensi Pakan Terlengkap untuk Pakan Domba. Metode yang digunakan dalam jurnal ilmiah merupakan eksperimen. Rancangan acak lengkap (RAL) digunakan 4 perlakuan dan 3 ulangan yakni dari: 1) T0 = pakan lengkap tanpa kulit kopi, 2) T1 = pakan lengkap menggunakan 10% kulit kopi fermentasi, 3) T2 = pakan lengkap dengan kulit kopi . Digunakan kulit kopi fermentasi 20%, 4) T3 = 30% kulit kopi fermentasi pakan lengkap. Pakan lengkap dengan kandungan PK 12% TDN 64%. Data dianalisis menggunakan analisis varians. Kulit kopi berpotensi sebagai pakan ternak, diolah sebagai pakan lengkap, yang awalnya diproses secara fermentasi untuk peningkatan protein kasar, lemak

kasar dan mengurangi serat, tanin dan NDF, sehingga limbah kulit kopi dapat dimakan dalam kurun waktu lama, untuk dijadikan pakan ternak.

Zul dan Linda (2013) dengan judul Kandungan Gizi Kulit Kopi Fermentasi (Studi Kasus Desa Air Meles Bawah Kecamatan Curup Timur). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengetahuan petani tentang pemanfaatan limbah kopi sebagai pakan ternak dan nilai gizi limbah kopi setelah fermentasi. Kajian ini menggunakan 41 responden dengan rincian 18 petani koperasi serta 23 petani non koperasi. Pengetahuan petani tentang pemanfaatan limbah kopi untuk pakan ternak dianalisis melalui tanya jawab berbasis kuesioner dan meningkatnya nilai gizi limbah kopi fermentasi dianalisis melalui analisis proksimat. Hasil dari kajian menyatakan jika sebagian besar petani mengetahui bahwa limbah kopi dapat digunakan sebagai pakan ternak, namun hanya petani kolektif yang memberi makan ternaknya dengan buah kopi yang difermentasi. Nilai gizi Kopi Fermentasi Desa Air Meles Bawah mengandung 12,87% protein kasar, 42,09% serat kasar dan energi metabolis 3830 kkal/kg.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Kulit Kopi

Kopi terdiri dari kulit serta daging atau biji kopi atau yang biasa disebut dengan biji kopi, Porsi kulit kopi dalam total massa biji kopi adalah 48%. Mengenai nilai nutrisi kulit kopi yang tidak mendukung konsumsi pakan berkualitas tinggi, karena kandungan protein kulit kopi rendah dapat ditingkatkan dengan cara mengolah nutrisinya, seperti fermentasi dengan jasa kapang, sehingga terjadi peningkatan kandungan protein kasar, dan penurunan serat kasar dan meningkatkan pencernaan bahan gizi. Pengolahan bahan pakan melalui fermentasi dilakukan oleh mikroorganisme yang menghasilkan enzim untuk mengurai bahan organik kompleks agar menjadi lebih sederhana (Nuryana *et al.* 2016).

Kopi memiliki nama latin *Coffea sp.* buah kopi terdiri dari 4 bagian yaitu lapisan kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), kulit tanduk (*parchment*), dan biji (*endosperm*) (Muchtadi, 2010). Buah kopi terdiri atas empat bagian, yaitu: biji kopi (*endosperm*), kulit biji (*endokarp*), lapisan lendir (*mucilage* atau *mesokarp*) dan pulp (*eksokarp*). Pengolahan buah kopi menghasilkan empat macam hasil samping, yaitu: pulp kopi, lendir (*mucilage*), air bekas pencucian dan kulit biji kopi. Pulp kopi merupakan limbah pertama yang diperoleh dalam pengolahan buah kopi dan merupakan bagian terbesar dari hasil samping yang dihasilkan. Daging buah kopi merah yang telah masak mengandung lendir dan senyawa gula yang rasanya 5 manis. Lapisan lendir ini pada buah muda sangat sedikit dan bertambah hingga buah masak kemudian berkurang apabila buah telah lewat matang Yusianto dan Mulato (2003).



Gambar 1. Kulit Kopi

Kandungan air kulit kopi cukup tinggi sehingga jika diberikan secara langsung dalam bentuk basah maka akan mengganggu pencernaan ternak, kulit kopi mudah rusak dan tidak disukai ternak. Dari segi nilai gizi, kulit kopi memiliki kandungan serat kasar relatif tinggi, dan nutrisi pada kulit kopi yang tidak difermentasi berupa tanin, kafein dan lignin dapat mempengaruhi pencernaan ternak jika dalam jumlah lebih. Tahapan agar faktor pembatas tersebut berkurang

adalah dengan mengolah kulit kopi sebelum diberikan pada ternak dengan menggunakan teknologi fermentasi Djajanegara dan Sitorus (1993). Hingga saat ini pembuangan ampas kopi belum optimal sehingga diperlukan terobosan baru dalam pengolahan ampas kopi supaya termanfaatkan secara maksimal dan tidak terbuang secara percuma. Mayasari (2009), mengatakan bahwa dalam kulit kopi mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin. Lignin merupakan salah satu komponen penyusun tanaman yang membentuk bagian struktural dan sel tumbuhan yang kandungannya dalam kulit kopi sebesar 52,59%. Kandungan lignin yang tinggi dalam limbah kulit kopi dapat menghambat proses pencernaan bagi hewan ternak. Untuk meningkatkan pemanfaatan dan nilai gizi dari limbah pertanian sebagai bahan pakan tersebut, maka perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dijadikan pakan yaitu dengan cara kulit kopi diolah terlebih dahulu sebelum diberikan kepada ternak. Salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan dengan cara fermentasi.

2.2.2 *Aspergillus niger*

Berdasarkan pendapat Ingrid dan Suharto (2012) Klasifikasi ilmiah dari

A. niger diantaranya adalah :

Domain : *Eukaryota*
Phylum : *Ascomycota*
Kelas : *Eurotiomycetes*
Ordo : *Eurotiales*
Famili : *Trichocomaceae*
Genus : *Aspergillus*
Spesies : *Aspergillus niger*

Setiap mikroorganisme memiliki suhu optimum untuk pertumbuhannya, misalnya *A. niger* pada suhu 37.8 °c, dan masa inkubasinya seperti kapang pada

umumnya berkisar pada 3 x 24 jam sampai 7 x 24 jam. Sedangkan pH yang optimum berlaku pada semua kapang yaitu sekitar 4,5 – 5,5 yang berarti bahwa pH aktivitas enzim yang mempengaruhi pertumbuhannya berada pada kisaran tersebut, karena pada dasarnya pertumbuhan mikroorganisme itu adalah akibat adanya kerja enzim. *A. niger* memiliki kurva pertumbuhan dengan tiga fase yang berbeda, yakni masing-masing fase awal (*lag phase*), fase eksponensial (*log phase*), dan fase stasioner. Fase awal adalah sejak inokulasi sel pada medium dan merupakan periode adaptasi. Selama fase ini massa sel dapat berubah tanpa adanya suatu perubahan jumlah sel. Fase Logaritmik / fase eksponensial dicirikan oleh suatu garis lurus antar Ln X melawan waktu.

Periode ini adalah keadaan pertumbuhan yang seimbang atau mantap, dengan laju pertumbuhan spesifik, konstan. Fase stasioner terjadi bila seluruh sel berhenti membagi diri atau bilamana sel-sel hidup telah mencapai keseimbangan dengan sel-sel mati, yakni dengan kecepatan kematian. Meskipun pertumbuhan telah terhenti, metabolisme dan akumulasi produk masih terjadi. Massa sel total dapat tetap konstan, tetapi jumlah sel hidup cenderung menurun. Pada saat ketahanan hidupnya menurun, lisis mungkin terjadi dan massa sel akan menurun Sa'id (1987). Kapang *A. niger* banyak dijadikan sebagai organisme fermentasi industri sebagai produksi asam sitrat, glukonat serta enzim yang digunakan pada produksi makanan dan berbagai aplikasi industri Machida dan Gomi (2010). *A. niger* dapat bertumbuh dengan sangat cepat menggunakan nutrisi di sekitarnya. Molekul sederhana yang terlarut di sekitar miselium, seperti monosakarida, dapat terserap langsung ke dalam miselium, namun polimer seperti pati atau selulosa harus terlebih dahulu didegradasi oleh enzim ekstraseluler yang disebabkan oleh *A. niger* yang diproduksi menjadi molekul yang lebih sederhana sebelum diserap ke dalam sel.

A. niger dikenal sebagai salah satu mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim *asparaginase*, biotin bertindak sebagai stimulan pertumbuhan, sel mikroba mengontrol efek penambahan biotin ke media pertumbuhan. *A. niger* merupakan kapang yang dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai macam asam seperti asam oksalat, asam 2-hidroksipropan -1,2,3-trikarboksilat, asam glukonat dan beberapa enzim seperti pektinase, α -amilase, *asparaginase*, selulase, proteinase, lipase, katalase, glukosa oksidase dan fitase Wuryanti (2008).

Fermentasi *A. niger* dikarenakan proses biokonversi antar senyawa organik dan anorganik menjadi protein seluler sehingga menjadikan kandungan protein substrat yang difermentasi mengalami peningkatan Purwadaria *et al* (1997). Enzim yang mendegradasi/ memecah serat seperti selulase yang dihasilkan pada proses fermentasi mengurangi kandungan serat pada substrat. Kisaran pH yang dibutuhkan adalah 2,8 hingga 8,8 dan kelembaban berkisar antara 80 sampai 90. pertumbuhan *A. niger* bersifat kosmopolitan pada lingkungan tropis dan subtropis, mudah diakses serta diisolasi dari udara, tanah, dan air Fardiaz (1988). Peningkatan kandungan amonia berbanding lurus dengan peningkatan kandungan PK onggok yang terfermentasi *A. niger*, dikarenakan amonia adalah hasil hidrolisis PK pakan oleh mikroba rumen yang terurai menjadi amonia. Kadar *A. niger* teroptimal untuk digunakan dalam proses fermentasi yakni 2%, karena dapat meningkatkan konsentrasi dari amonia menjadi 7,72 mM. Menambahkan dosis *A. niger* sebanyak 2% dapat meningkatkan amoniak, walaupun pada dosis 6% amoniak meningkat, karena pada dosis 6% membutuhkan lebih banyak starter *A. niger*, sehingga tidak efektif. Dosis 4%, konsentrasi amonia turun menjadi 6,82 mm. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *A. niger* pada taraf 2% pada olahan onggok cukup optimal Suherman *et al.*, (2013).

2.2.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan sebuah proses perubahan kimia substrat organik oleh aktivitas enzimatik dari hasil mikroorganisme. Pada proses fermentasi dibutuhkan starter berupa mikroorganisme yang dapat tumbuh pada substrat Suprihatin (2010). Teknologi fermentasi merupakan teknologi penyimpanan substrat yang menumbuhkan mikroorganisme serta menambahkan mineral ke substrat. Fermentasi berlangsung pada waktu dan suhu tertentu. Teknik fermentasi biasanya digunakan pada substrat padat yang berada dalam bejana yaitu *fermentor*. Proses teknologi fermentasi membutuhkan mikroorganisme sebagai enzim untuk mendegradasi SK dan menghasilkan enzim yang dapat meningkatkan kandungan PK Pasaribu (2007).

Manfaat fermentasi adalah berkurangnya kandungan tanin, termasuk peningkatan pencernaan dan palatabilitas, meningkatkan kandungan PK dan menurunkan kandungan SK. Salah satu pengaruh terhadap konsumsi ternak adalah kelezatan jenis pakan yang diberikan Charray *et al.*, (1992) dan kualitas produk Senam *et al.*, (2011). Fermentasi menggunakan campuran mikroorganisme dan penambahan suplemen yang diperlukan untuk ternak dapat menghilangkan produk limbah. Produk fermentasi telah dipecah menjadi molekul yang lebih sederhana oleh mikroorganisme, yang meningkatkan kandungan nitrogen dari bahan fermentasi dan memfasilitasi proses pencernaan dalam tubuh hewan. Hal ini memungkinkan kegiatan fermentasi bekerja optimal dalam mengurai bahan pakan yang tinggi serat kasar agar mudah dicerna ternak. Kumalaningsih *et al.*, (2016) mengemukakan jika nilai gizi bahan fermentasi lebih rendah dibandingkan bahan aslinya karena fermentasi adalah kegiatan yang dikatakan ekonomis yang menyederhanakan karbohidrat kompleks dan peningkatan protein, yang dianggap mahal. meningkatnya protein akibat aktivitas

mikroba serta bertambahnya protein dari jumlah sel mikroba akibat proliferasi selama fermentasi. Teknik fermentasi banyak digunakan untuk peningkatan kadar nutrisi dan penurunan kadar anti nutrisi.

Substrat yang digunakan dalam fermentasi harus memiliki kandungan unsur - unsur seperti karbon dan juga nitrogen yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba. Hasil fermentasi sangat tergantung pada bahan dasar (substrat) bahan pakan, jenis mikroorganisme atau inokulan, dan kondisi lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme tersebut Anggraeni dan Umyasih (2009). Hastuti *et al.*, (2011) telah menemukan enzim selulosa dari mikroorganisme pendegradasi selulosa yang berbeda selama fermentasi dapat dengan mudah menembus bahan makanan berserat ini, mengurangi kualitas serat kasarnya dan akhirnya meningkatkan daya cerna. Waktu fermentasi merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan saat melakukan fermentasi.

Waktu fermentasi yang lebih singkat membatasi kesempatan bakteri untuk tumbuh lebih jauh sehingga komponen substrat dapat terurai menjadi massa sel yang lebih sedikit, sedangkan waktu fermentasi yang lebih lama memberikan kesempatan bagi bakteri untuk tumbuh, berkembang dan berkembang biak Kasmiran (2011). Lunar *et al.*, (2012) mengemukakan bahwa populasi mikroba sangat menentukan kualitas produk akhir dan *A. niger*, semakin banyak enzim selulosa yang dihasilkan, semakin rendah kandungan serat kasar produk tersebut. Selama modifikasi, tingkat peningkatan serat meningkat. Aktivitas enzim selulase meningkat seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi Idiawati *et al.*, (2014). Namun akan menurun seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Waktu fermentasi optimal untuk fermentasi padat *A. Nigери* berbeda. Hal ini terlihat pada penelitian sebelumnya, khususnya 96 jam atau 4 hari. Mirwandhono *et al.*, (2006) menyatakan bahwa fermentasi *A. niger* dapat

meningkatkan protein kasar, lemak kasar dan kadar abu bungkil ubi kayu serta menurunkan bahan kering dan serat kasar bungkil ubi kayu. Fermentasi *A. niger* menunjukkan peningkatan protein kasar dan penurunan serat kasar terbaik setelah 4 hari fermentasi. Hal ini karena selama 6 hari fermentasi kecenderungan peningkatan PK tidak terlihat dan SK mulai meningkat.

2.2.4 Kualitas Fisik

Salah satu pengujian untuk mengetahui kualitas fermentasi adalah pengamatan fisik. Faktor penting yang menentukan kualitas fisik meliputi warna, tekstur, dan aroma. Fermentasi yang baik menghasilkan aroma asam sebagai penanda jika proses fermentasi berhasil Hidayat (2014). Warna merupakan salah satu kriteria dalam kualitas fisik. Jika warna setelah fermentasi mendekati warna aslinya, maka dapat dikatakan bahan pakan tersebut berkualitas baik. Jika warnanya menyimpang dari warna aslinya, maka kualitas bahan pakan yang diperoleh akan berkurang.

Pakan fermentasi memiliki tekstur yang semula kaku menjadi lapuk, empuk atau lunak, suhu dari pakan fermentasi juga akan meningkat sehingga saat di pegang akan menjadi lebih hangat.

Hasil fermentasi optimal yang dikemukakan oleh Siregar (1996) diantaranya:

- a. Warna pakan fermentasi yang baik ditentukan oleh bahan baku yang digunakan.
- b. Aromanya asam namun menyegarkan, karena memiliki kandungan asam laktat, ia memiliki aroma fermentasi yang unik dan tidak berbau menyengat.
- c. Teksturnya tidak lembek serta kadar air yang cukup rendah.

Kualitas fisik fermentasi yang khas ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian Fermentasi Berdasarkan Kualitas Fisik

Kriteria	Kualitas Fermentasi		
	Baik	Sedang	Jelek
Warna	Hijau muda hingga menguning, hijau tua	Hijau kekuningan hingga hijau tua	Hijau tua, hijau kebiruan, abu-abu, dan coklat
Aroma	Asam segar	Tengik serta bau amonia	Sangat tengik, bau amonia serta busuk.
Tekstur	Padat, serta remah	Sedikit lembek	Lembek serta hancur

Sumber : Filya dan Sucu 2007.

2.2.5 Kandungan Nutrien

Sebagai pakan ternak ruminansia, kulit kopi relatif kaya akan komponen nutrisi seperti energi metabolik, protein kasar, serat kasar, fosfor dan kalium. Ampas kopi sangat melimpah dan menyumbang 50% dari hasil buah kopi. Kulit kopi kaya nutrisi dapat dijadikan sebagai pakan ternak. Tabel 2 menunjukkan kandungan nutrisi kulit kopi dan kulit kopi fermentasi.

Tabel 2. Kandungan Nutrien Kulit Kopi

Nama Bahan	Kandungan bahan (%)							
	CP	SK	Lemak	Abu	Ca	P	GE (Kkal/kg)	TDN
Kulit Kopi	9,94	18,74	1,97	11,28	0,60	0,20	3306	50,6
Kulit Kopi Fermentasi	17,81	13,05	1,06	22,55	0,76	0,62	3938	56,9

Sumber: Budiari, 2009.

2.2.6 Aspek Penyuluhan

A. Pengertian Penyuluhan Pertanian

Penyuluhan pertanian merupakan kegiatan belajar mengajar antara pemain kunci serta agen ekonomi untuk membantu mereka mengakses informasi pasar, teknologi, modal, serta sumber daya lain untuk mengatur produktivitas, efisiensi bisnis, pendapatan, kemakmuran, kesadaran, ini adalah proses pembelajaran yang memungkinkan penyuluh membantu peternak meningkatkan

usahanya dan Menjaga fungsi lingkungan yang sebenarnya. Perluasan pertanian memberdayakan petani, keluarga dan masyarakat yang terlibat dalam pertanian melalui perluasan pengetahuan, keterampilan, sikap dan kemandirian sehingga motivasi, kompetensi, kompetensi dan kemandirian mereka meningkatkan daya saing usaha dan usaha agar dapat menguat. Kesejahteraan masyarakat menurut Zakhariah (2006).

Penyuluhan adalah upaya untuk memperkuat kapasitas masyarakat dengan edukatif, khususnya melalui kegiatan belajar mengajar berdasarkan kaidah penyuluhan yang tepat dan sesuai yang didukung dengan kegiatan pengembangan. Penyuluhan sebagai tahapan perubahan perilaku melalui pendidikan membutuhkan waktu yang tidak sebentar, namun perubahan tingkah laku akan lebih permanen. Begitupun kebalikannya perubahan perilaku akibat paksaan terjadi secara cepat, mudah, namun tingkah laku ini hilang ketika komponen paksaan dihentikan Pakpahan (2017).

B. Tujuan Penyuluhan Pertanian

Tujuan penyuluhan pertanian meliputi penguatan pembangunan pertanian, perikanan, dan kehutanan yang maju serta modern dalam sistem pembangunan berkelanjutan. Pemberdayaan pelaku utama dan pelaku ekonomi dalam *capacity building* adalah melewati pembangunan sistem bisnis memungkinkan, membangkitkan motivasi, mengembangkan potensi, memberikan peluang, meningkatkan kesadaran, mendukung serta menyediakan sarana dan prasarana Anonim (2006). Penyuluhan pertanian membutuhkan pencapaian dua tujuan: tujuan jangka panjang dan jangka pendek. Tujuan jangka pendek adalah mendorong perubahan yang difokuskan pada pertanian. Hal ini termasuk mengubah pengetahuan, keterampilan, sikap dan perilaku keluarga petani dengan meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Tujuan jangka panjangnya adalah meningkatkan teknologi pertanian (*better farm*),

peningkatan pertanian (*better business*), peningkatan penghidupan peternak dan masyarakat (*better life*), serta meningkatnya taraf kehidupan dan kesejahteraan peternak. Kuznadi (2011).

C. Sasaran Penyuluhan Pertanian

Sasaran dibagi menjadi dua bagian: sasaran utama dan sasaran antara. Sasaran utama penyuluhan adalah pelaku utama dan pelaku ekonomi. Penyuluhan akan melibatkan tokoh pemuda dan masyarakat, serta pemangku kepentingan lainnya, termasuk kelompok dan lembaga pertanian, perikanan dan kehutanan. Pelaku utama dalam sektor pertanian adalah petani, pekebun, peternak dan keluarganya. Sedangkan yang disebut pengusaha agro adalah entitas ekonomi perorangan berkewarganegaraan Indonesia atau koperasi yang didirikan berdasarkan hukum Indonesia dan menjalankan usaha peternakan Anonim (2006).

D. Materi Penyuluhan Pertanian

Materi penyuluhan pertanian merupakan faktor penting dalam penyuluhan pertanian akan dikemukakan penyuluh kepada pelaku utama serta badan usaha dalam berbagai bentuk seperti informasi, teknologi, rekayasa sosial, manajemen, ekonomi, hukum serta kelestarian lingkungan. Materi penyuluhan diciptakan atas dasar kebutuhan dan kepentingan pemangku kepentingan utama dan pelaku pasar, dengan memperhatikan manfaat dan keberlanjutan sumber daya pertanian, perikanan dan kehutanan. Literatur populer mencakup faktor-faktor seperti pengembangan sumber daya manusia dan faktor pertumbuhan modal sosial dan termasuk faktor ilmiah, teknologi, informasi, ekonomi, manajemen, hukum dan perlindungan lingkungan sekolah Anonim (2013).

E. Metode Penyuluhan Pertanian

Metode penyuluhan Pertanian berarti bahwa staf Penyuluh Pertanian memberikan materi pendukung kepada pemangku kepentingan utama dan

pelaku ekonomi, ekonomi agar mengetahui dan siap membantu dalam mengakses informasi pasar, teknologi, permodalan dan sumber daya lainnya. Sebuah metode atau teknik yang memungkinkan penyuluh untuk membantu. Hal ini berusaha sebagai peningkatan produktivitas, efisiensi bisnis, pendapatan dan kekayaan, sekaligus meningkatkan kesadaran tentang pelestarian lingkungan. Usulan pendekatan partisipatif melalui mekanisme dan metode kerja yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pelaku utama dan sektor ekonomi. Menurut SKKNI Penyuluhan Pertanian 2013, langkah-langkah yang diperlukan untuk melaksanakan metode penyuluhan adalah sebagai berikut:

- a. Dalam menentukan metode, perlu mempertimbangkan keadaan karakteristik individu (tujuan), dan memilih metode konseling yang sesuai dengan bahan dan media pengajaran sesuai dengan tujuan beserta karakteristik.
- b. Penerapan metode, termasuk penyusunan Lembar Persiapan Saran (LPM) dan penerapan metode terpilih untuk kegiatan penyuluhan pertanian seperti ceramah, diskusi kelompok serta demonstrasi metode.

F. Media Penyuluhan Pertanian

Media penyuluhan merupakan objek yang dikemas sedemikian rupa sehingga mempermudah pengiriman materi penyampaian pertanian ke target, memungkinkan mereka menyerap pesan dengan mudah dan jelas. Alat ini diperlukan untuk membantu penyuluh dalam melakukan kegiatan pengayaan baik dalam mengidentifikasi/memilih bahan pengayaan maupun dalam mendeskripsikan inovasi yang disajikan. Alat peraga yang dibutuhkan oleh setiap penyuluh adalah silabus, LPM, alat tulis, perlengkapan ruangan, proyektor, LCD, alat peraga (pamflet, booklet, binder, pincard), proyeksi gambar (film, video).

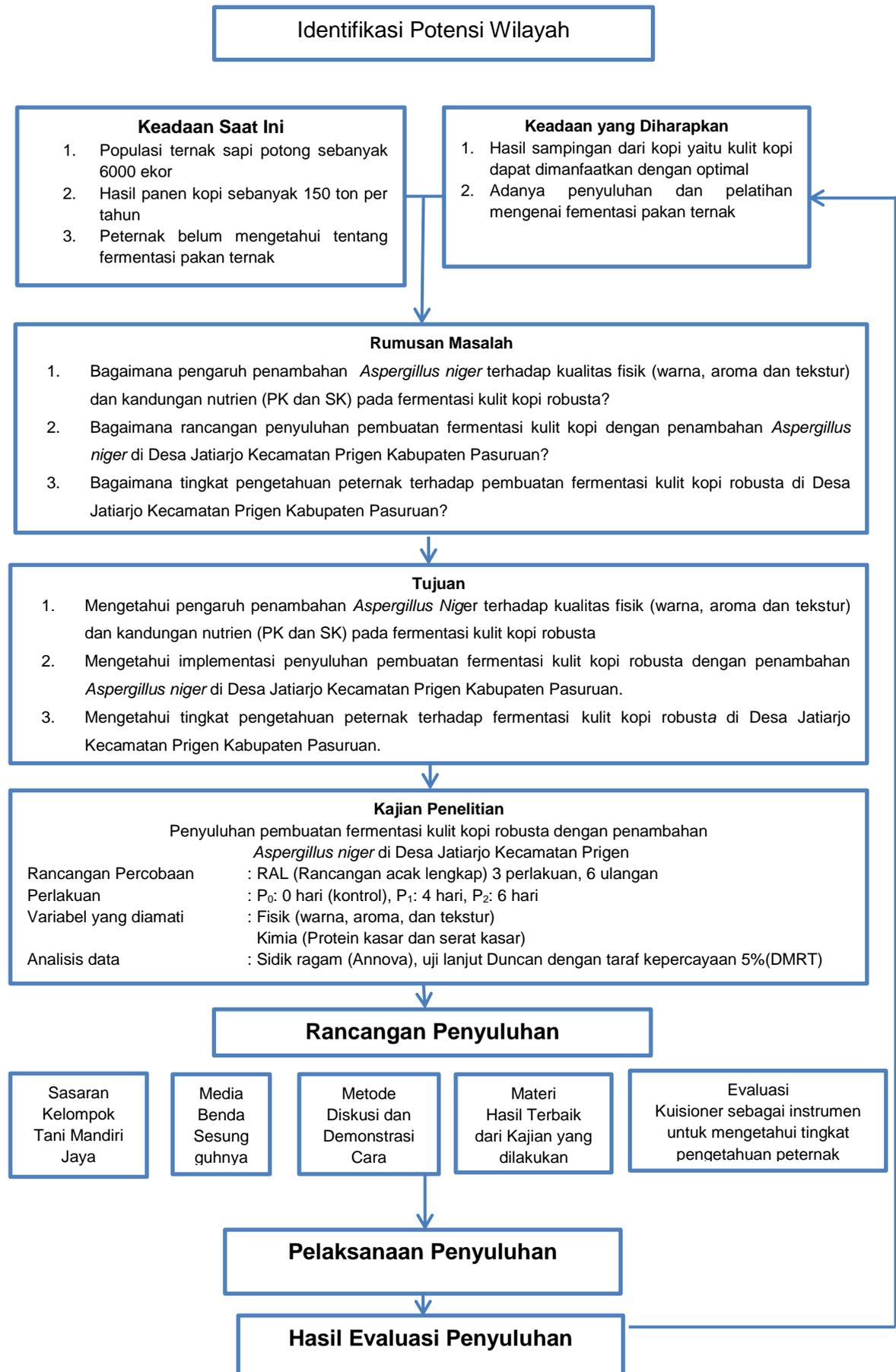
G. Evaluasi Penyuluhan Pertanian

Evaluasi adalah kegiatan penilaian seberapa efektif dan efisien suatu kegiatan yang telah dilakukan melalui metode pengumpulan data dan

penganalisaan data maupun informasi secara sistematis. Semua dilakukan dengan mengikuti prosedur yang terdapat didalamnya sesuai kaidah-kaidah ilmiah yang telah diresmikan. Kegiatan evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil dengan tujuan yang diberikan. Evaluasi pada organisasi pendukung pertanian harus dilakukan secara berkala, meliputi evaluasi awal, evaluasi proses, evaluasi akhir, dan evaluasi dampak. Penilaian penyuluhan pertanian dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis menurut Anonim (2016) seperti:

1. Evaluasi Formatif dan Sumatif
2. Evaluasi Evaluasi berkelanjutan dan evaluasi ex-post
3. Evaluasi dari dalam dan luar
4. Evaluasi teknis dan ekonomis
5. Evaluasi program, monitoring dan dampak program
6. Evaluasi proses dan hasil

2.3 Alur Kajian



BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1 Lokasi dan Waktu

Pelaksanaan penelitian pembuatan pakan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger* dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Malang. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Februari hingga April 2023, pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan bahan untuk proses fermentasi hingga uji proksimat dan uji organoleptik. Uji proksimat dilakukan di Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu dan Uji Organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ternak Politeknik Pembangunan Pertanian Malang.

3.2 Metode Kajian

3.2.1 Kajian Teknis

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan yang terdiri dari:

P₀ : Kulit kopi kering tanpa fermentasi 0 hari.

P₁ : Kulit kopi kering + *Aspergillus niger* 2% lama fermentasi 4 hari.

P₂ : Kulit kopi kering + *Aspergillus niger* 2% lama fermentasi 6 hari.

Penggunaan metode Rancangan Acak Lengkap ini didasarkan karena penelitian ini bersifat homogen dan mudah untuk dikontrol. Sedangkan untuk penentuan lama waktu fermentasi dan dosis dari pemberian fermentasi kulit kopi dengan *A. niger* sesuai dengan pernyataan Mirwandhono *et, al.*, (2006) menjelaskan bahwa pemberian dosis *A. niger* sebanyak 2% dan lama waktu fermentasi selama 4 hari pada penelitian yang dilakukan memberikan hasil terbaik pada variabel kandungan nutrisi yakni protein kasar dan serat kasar.

Dalam metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) perlu ditentukan ulangan menggunakan rumus Federer sebagai berikut Zakharia (2011):

$$t(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

t = banyak perlakuan
n = banyak ulangan

Sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned} t(n-1) &\geq 15 \\ 3(n-1) &\geq 15 \\ 3n - 3 &\geq 15 \\ 3n &\geq 15+3 \\ 3n &\geq 18/3 \\ n &= 6 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, ditunjukkan bahwa hasil ulangan yang diperoleh sebanyak 6 kali ulangan. Dengan demikian penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 perlakuan 6 ulangan. Rancangan percobaan dari penelitian pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rancangan Percobaan

Perlakuan	Ulangan					
	U1	U2	U3	U4	U5	U6
P0	P ₀ U ₁	P ₀ U ₂	P ₀ U ₃	P ₀ U ₄	P ₀ U ₅	P ₀ U ₆
P1	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₄	P ₁ U ₅	P ₁ U ₆
P2	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₄	P ₂ U ₅	P ₂ U ₆

Keterangan :

P : Perlakuan ke-
U : Ulangan ke-

Adapun rancangan percobaan secara acak pada penelitian pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Denah Percobaan Hasil Pengacakan

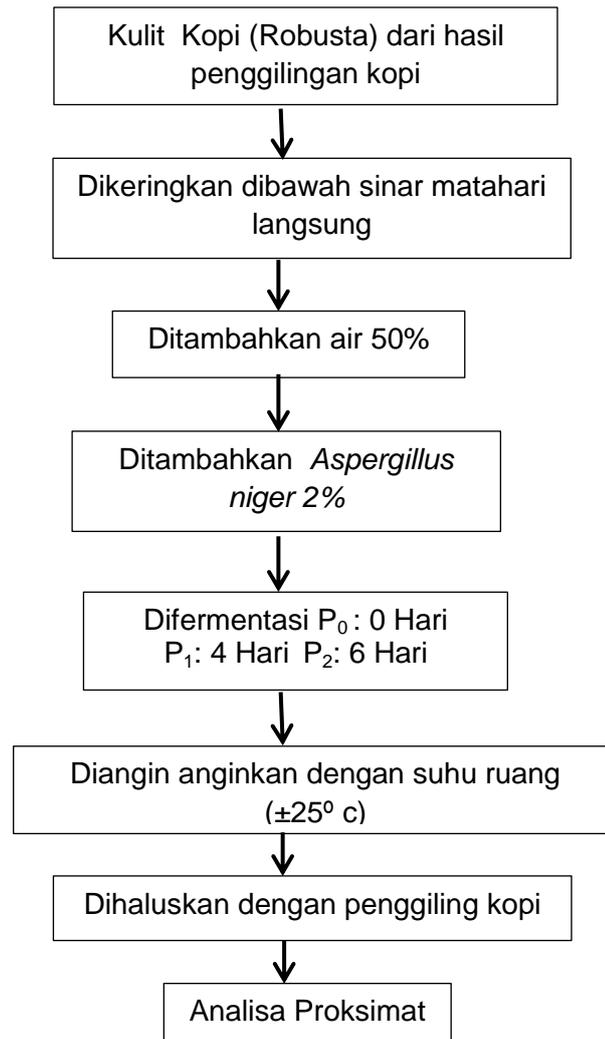
P ₂ U ₆	P ₂ U ₁	P ₁ U ₃	P ₂ U ₂	P ₀ U ₆	P ₀ U ₄
P ₂ U ₅	P ₂ U ₄	P ₁ U ₁	P ₀ U ₃	P ₁ U ₅	P ₀ U ₁
P ₁ U ₄	P ₀ U ₂	P ₀ U ₅	P ₂ U ₃	P ₁ U ₆	P ₁ U ₂

3.2.2 Metode Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi dengan *Aspergillus niger*

Alat yang diperlukan dalam pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* yakni terpal, plastik, timbangan digital, selotip dan baki kemudian bahan yang diperlukan dalam pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* diantaranya adalah kulit kopi robusta sebanyak 18 kg, *A. niger* sebanyak 240 gram dan Air sebanyak 6 liter, untuk setiap perlakuannya menggunakan 1 kg kulit kopi, 20 gram *A. Niger* dan 500 ml air.

Prosedur fermentasi kulit kopi menurut Nuryana, *et. al.*, (2016) dengan modifikasi terdapat pada Gambar 2. Modifikasi dalam penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Proses sterilisasi menggunakan *Autoclave*.
2. Proses penirisan kulit kopi.
3. Proses pelembaban kulit kopi.
4. Proses pengeringan hasil fermentasi kulit kopi.
5. Prose penggilingan hasil fermentasi kulit kopi.



Gambar 2. Prosedur Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi

3.2.3 Variabel dan Pengukuran Variabel

Variabel pengamatan meliputi kualitas fisik dan kandungan nutrisi, kualitas fisik diantaranya dari segi warna, aroma, dan tekstur serta kandungan nutrisi meliputi protein kasar dan serat kasar.

Pengujian kualitas fisik berupa warna, aroma, dan tekstur adalah dengan pengujian organoleptik menggunakan 30 panelis semi terlatih. Uji panel terhadap kualitas fisik fermentasi kulit kopi dengan metode skoring. Panelis memberikan skor 1 sampai 3 dengan menggunakan daftar penilaian seperti pada tabel 5. penilaian karakteristik fisik dengan mengisi kuesioner, kuesioner uji organoleptik terdapat pada Lampiran 1.

Tabel 5. Kriteria Penilaian Fermentasi Kulit Kopi

Warna	Aroma	Tekstur	Skor	Kategori
Coklat gelap	Asam segar	Padat, Remah	1	Baik
Coklat terang	Asam	Agak lembek	2	Cukup baik
Coklat kehitaman	Busuk	Lembek	3	Kurang baik

Sumber: Basri, 2019.

Pengujian kandungan nutrisi berupa protein kasar dan serat kasar dilakukan dengan menggunakan analisis proksimat di Balai Besar Pelatihan Peternakan Batu.

3.2.4 Analisis Data

Data yang telah diperoleh ditabulasi dan dianalisis menggunakan analisis ragam (anova) dengan menggunakan aplikasi berupa SPSS. Jika terdapat hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (DMRT) melalui aplikasi SPSS dengan taraf kepercayaan sebesar 5%.

3.3 Desain Penyuluhan

3.3.1 Lokasi dan Waktu Penyuluhan

Lokasi penyuluhan pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* akan dilaksanakan di Kelompok Tani Mandiri Jaya Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan pada bulan Maret - Mei tahun 2023.

3.3.2 Metode Pelaksanaan Penyuluhan

1. Penetapan Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan yang dilakukan adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak sapi potong di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen mengenai Fermentasi kulit kopi menggunakan *A. niger* sebagai pakan sapi potong. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam merumuskan sebuah tujuan penyuluhan antara lain:

- 1) *Audience* (sasaran)
- 2) *Behaviour* (perubahan perilaku yang diinginkan)

3) *Condition* (kondisi yang ingin dicapai)

4) Derajat (keadaan yang akan dicapai).

2. Metode Penetapan Sasaran

Sasaran penyuluhan mengenai fermentasi kulit kopi menggunakan *A. niger* yaitu peternak sapi potong di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Populasi dalam kajian ini adalah seluruh peternak yang tergabung dalam Kelompok Tani Mandiri Jaya di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan, dengan jumlah populasi sebanyak 20 peternak.

3. Metode Kajian Materi Penyuluhan

Materi penyuluhan yang akan disampaikan dalam kegiatan penyuluhan di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen adalah hasil terbaik dari kajian yang telah dilakukan berdasarkan hasil analisis proksimat, hasil kajian ini dalam hal pembuatan fermentasi kulit kopi menggunakan *A. niger*. Pemilihan materi penyuluhan telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan sesuai dengan hasil Identifikasi Potensi Wilayah (IPW).

4. Penetapan Metode Penyuluhan

Pemilihan metode penyuluhan yang akan yang digunakan untuk mendukung kegiatan penyuluhan dpada penyampaian materi sebaiknya disesuaikan dengan target *audience*, untuk memudahkan target *audience* menerima materi yang disampaikan penyuluh sehingga mereka terima dengan baik. Oleh karena itu, dalam menentukan metode penyuluhan perlu diperhatikan beberapa karakteristik peternak, antara lain umur, tingkat pendidikan dan budaya lingkungan sekitar. Metode penyuluhan ditentukan berdasar pada kondisi yang sedang terjadi di masyarakat, sehingga metode yang paling efektif dalam pelaksanaan penyuluhan adalah dengan demonstrasi cara dan diskusi.

5. Penetapan Media Penyuluhan

Media yang akan dipilih disesuaikan dengan kondisi lingkungan lokasi kajian, dan disesuaikan dengan metode yang telah ditetapkan. Agar media yang digunakan dapat menunjang penyampaian materi dengan baik, sehingga dapat diterima oleh sasaran dan diterapkan pada kehidupan sehari-hari.

3.3.3 Metode Evaluasi Penyuluhan

1. Sumber dan Jenis Data

Data dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan pengumpulan data yang diperoleh langsung dari responden melalui wawancara, observasi, kuesioner, dan dokumentasi. Data sekunder merupakan pendataan yang diperoleh dari instansi terkait yaitu Balai Penyuluhan Pertanian (BPP) Prigen dalam bentuk Programa Kecamatan Prigen.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner, observasi dan wawancara. Pengumpulan data menggunakan kuesioner dilakukan dengan memberikan pertanyaan berupa 25 butir soal dengan jawaban "Benar" dan "Salah". Sebelum pembuatan kuesioner perlu diperhatikan terlebih dahulu pembuatan kisi-kisi kuesioner aspek pengetahuan agar mempermudah dalam penentuan materi yang mencakup tujuan, variabel, dimensi, indikator dan butir soal, Pengujian instrumen kuesioner dalam penelitian ini menggunakan uji validitas dan reliabilitas.

Observasi dilakukan melalui pengamatan pada kondisi lingkungan sekitar yang akan dilakukan kegiatan penyuluhan yaitu di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Wawancara dilakukan dengan percakapan tanya jawab dengan maksud mendapatkan data dari responden mengenai informasi pribadi maupun sekitar lingkungannya.

3. Skala Pengukuran

Skala pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Guttman. Tanggapan untuk setiap item pertanyaan menggunakan skala Guttman memberikan jawaban yang tegas untuk permasalahan yang ditanyakan. Skala Guttman dapat berupa pertanyaan “benar” dan “salah”.

4. Uji Validitas dan Reliabilitas

Pengujian Validitas dan Reliabilitas kuesioner menggunakan aplikasi statistik berupa SPSS. Untuk perhitungan SPSS, kuesioner valid jika $R_{hitung} > R_{tabel}$. Sebaliknya jika $R_{hitung} < R_{tabel}$ maka kuesioner dianggap tidak valid, dan sebaliknya jika Cronbach's alpha $< R_{tabel}$ memiliki nilai R_{hitung} maka kuesioner dianggap tidak reliabel.

5. Tabulasi dan Analisis Data

Tabulasi dan analisis data dari hasil kuesioner yang dibagikan kepada responden dengan menggunakan skala Guttman. Dalam hal ini, setiap pilihan diberikan poin yang diklasifikasikan berdasarkan skor total yang dicapai oleh masing-masing responden. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan keadaan pengetahuan berdasarkan teori Bloom dan dievaluasi secara kuantitatif dan deskriptif. Jika ada keadaan pengetahuan untuk mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengintegrasikan dan mengevaluasi.

Analisis pengetahuan peternak dihitung dengan menggunakan analisa skoring rerata jawaban kuesioner, kuesioner yang diberikan sebanyak 25 soal yang berkaitan dengan kemampuan pengetahuan sasaran, mengenai fermentasi kulit kopi menggunakan *A. niger* untuk pakan sapi potong.

3.4 Batasan Istilah

1. Kulit Kopi :Hasil buangan kopi robusta setelah proses penggilingan biji kopi.
2. *Aspergillus niger* :Kapang yang diperoleh secara komersil dalam bentuk serbuk.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Lokasi Tugas Akhir

4.1.1 Kondisi Geografis

Desa Jatiarjo adalah salah satu desa yang berada di Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan, secara administrasi Desa Jatiarjo luasnya mencapai 1.011 Ha. Terbagi menjadi kawasan pemukiman, pertanian (ladang), kawasan hutan produksi, kawasan hutan lindung dan kawasan hutan konservasi. Wilayah Desa Jatiarjo terletak pada wilayah dataran pegunungan dengan koordinat antara - 7.74764,112.67508,5939, dengan luas 10.172,2 km². Pola penggunaan lahan di Desa Jatiarjo lebih didominasi oleh kegiatan pertanian tanaman pangan yaitu sebagian palawija dan tanaman perkebunan yakni kopi, iklim Desa Jatiarjo adalah iklim kemarau dan penghujan hal tersebut mempunyai pengaruh langsung terhadap pola tanam yang ada. Desa Jatiarjo secara orbitasi adalah jarak dari Kecamatan Prigen sekitar 11 km kearah selatan dengan batas- batas wilayah sebagai berikut :

- a. Sebelah utara : Desa Watuagung Kecamatan Prigen
- b. Sebelah timur : Desa Cendono Kecamatan Purwosari
- c. Sebelah selatan : Desa Hutan Kecamatan Prigen
- d. Sebelah barat : Desa Dayurejo Kecamatan Prigen

4.1.2 Penggunaan Luas Lahan

Luasan lahan keseluruhan Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen adalah 5.415.113 Ha. Penggunaan luas lahan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Penggunaan Luas Lahan Desa Jatiarjo

No.	Penggunaan	Luas (Ha)
1.	Pekarangan	4.722
2.	Perkebunan	6.102
3.	Hutan rakyat	10.172
4.	Hutan lindung	5.323.000
5.	Ladang / Tegalan	70.011
6.	Perairan	6
7.	Pemukiman	1.100
Jumlah		5.415.113

Sumber : Data Monografi Desa Jatiarjo, 2022

4.1.3 Potensi Kulit Kopi

Luas wilayah di Desa Jatiarjo sebagian besar digunakan sebagai lahan tegalan dengan luas lahan 70.011 Ha. Dan hutan rakyat dengan luas lahan 10.172 sebagian besar tanah tegalan dan hutan rakyat ditanami dengan tanaman kopi jenis robusta sebanyak 70% dan arabica sebanyak 30%. Jumlah produksi kopi mencapai 250 ton dengan luas lahan panen sekitar 100 Ha Anonymous (2022). Kondisi tersebut menjadikan Desa Jatiarjo sebagai salah satu desa penghasil kopi yang memiliki potensi cukup besar dalam usaha pengolahan kopi di Kabupaten Pasuruan. Dengan adanya potensi tanaman kopi yang ada di Desa Jatiarjo akan diimbangi dengan jumlah limbah dari hasil perkebunan tersebut. Salah satu limbah yang dihasilkan dari hasil pengolahan hasil perkebunan tersebut yaitu kulit kopi yang masih dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pakan ternak khususnya pakan ternak ruminansia. Jumlah limbah yang lebih banyak dibandingkan dengan biji kopi menjadikan kulit kopi di Desa Jatiarjo melimpah. Hal ini dapat dimanfaatkan peternak sebagai pemenuhan kebutuhan dalam usaha peternakan, mengingat kulit kopi memiliki potensi cukup tinggi untuk dijadikan pakan alternatif maupun campuran pakan tambahan.

4.1.4 Potensi Sapi Potong

Desa Jatiarjo termasuk kedalam desa dengan potensi peternakan paling banyak di Kecamatan Prigen, namun saat ini banyak peternak yang beralih dari

beternak dikarenakan kebutuhan pakan yang semakin tinggi dan luasan lahan yang semakin beralih fungsi menjadi sektor wisata sehingga peternak banyak yang beralih menjadi buruh dan hanya fokus pada usaha pertaniannya. Populasi ternak yang mendominasi adalah ternak sapi potong dengan jumlah populasi sebanyak \pm 6000 ternak sapi potong Anonymous (2022).

4.1.5 Sumber Daya Manusia

1. Jumlah Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

Jumlah penduduk Desa Jatiarjo berdasarkan jenis kelamin yakni jumlah laki - laki 3.423 jiwa dan perempuan berjumlah 3.357 jiwa dimana jumlah laki - laki lebih sedikit dibandingkan dengan perempuan seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Penduduk Berdasarkan Jenis Kelamin

No.	Uraian	Jumlah (jiwa)	Persentase (%)
1.	Laki – laki	3.613	49,6
2.	Perempuan	3.663	50,3
	Jumlah	7.279	100

Sumber : Data Monografi Desa Jatiarjo, 2022

2. Jumlah Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan penduduk bervariasi mulai dari yang tidak bersekolah hingga ke perguruan tinggi. Data tingkat pendidikan penduduk Desa Jatiarjo seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Tingkat Pendidikan Penduduk

No.	Keterangan	Jumlah (jiwa)
1.	Belum sekolah	926
2.	Usia 7-45 th tidak pernah sekolah	168
3.	Putus SD	460
4.	SD	3.076
5.	SMP	1.711
6.	SMA	1.096
7.	D1	0
8.	D2	6
9.	D3	10
10.	S1	31
11.	S2	2
	Jumlah	7.486

Sumber : Data Monografi Desa Jatiarjo, 2022

Berdasarkan Tabel 9. Menunjukkan bahwa tingkat pendidikan penduduk yang bervariasi dan yang mendominasi adalah tamatan SD sebanyak 3.079 jiwa sehingga menunjukkan bahwa tingkat pendidikan masyarakat di Desa Jatiarjo masih terbilang rendah.

4.2 Kajian Penelitian

4.2.1 Pengaruh Penambahan *Aspergillus niger* Terhadap Kandungan Nutrien pada Fermentasi Kulit Kopi Robusta

Hasil uji proksimat kandungan nutrien pada kulit kopi robusta tanpa adanya proses fermentasi adalah protein kasar 8,28% dan serat kasar 29,3%. Hal tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian dari Guntoro dan Yasa (2005) kandungan protein kasar sebesar 8,49%, kandungan nutrien akan berbeda-beda sesuai dengan perbedaan varietas tanaman kopi. Data hasil uji laboratorium di rekap pada tabulasi data hasil kajian seperti pada Lampiran 8. Adapun hasil dari analisis data hasil uji proksimat fermentasi kulit kopi terdapat pada Lampiran 9. Hasil analisis kandungan nutrien fermentasi kulit kopi menggunakan *Aspergillus niger* disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rataan Kandungan Nutrien Fermentasi Kulit Kopi

Perlakuan	PK*(%)	SK*(%)
P0 (0 Hari)	8,28 ^a ± 0,00	29,3 ^a ± 0,00
P1 (4 Hari)	9,97 ^b ± 0,20	29,15 ^a ± 0,57
P2 (6 Hari)	10,45 ^c ± 0,28	30,03 ^b ± 0,67

Keterangan : ^{a-bj} Superskrip yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan Perbedaan signifikan (P<0,05)

Rataan perlakuan adalah P0 (protein kasar 8,28% dan serat kasar 29,3%), P1 (protein kasar 9,97% dan serat kasar 29,15%), P2 (protein kasar 10,45% dan serat kasar 30,03%). Berdasarkan tabel 10. Hasil uji duncan dengan taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa Kandungan protein kasar yang difermentasi menggunakan *A. niger* dengan lama fermentasi 4 dan 6 hari lebih tinggi daripada kulit kopi tanpa fermentasi. Hal ini didukung dengan pendapat Kompiang (2000) proses fermentasi kulit kopi dengan *A. niger* meningkatkan nilai

protein kasar dan kandungan zat – zat pencernaan lainnya dapat ditekan. Pada kandungan serat kasar P0 tidak berbeda secara signifikan dengan P1 (4 hari) namun P0 (4 hari) dan P1 (6 hari) berbeda secara signifikan dengan P2 (6 hari), dimana pada P1 (4 hari) mengalami penurunan kandungan serat kasar dan pada P2 (6 hari) mengalami peningkatan seiring bertambahnya waktu fermentasi sesuai dengan pernyataan Kusuma (2018) bahwa peningkatan serat kasar disebabkan karena adanya proses fermentasi sehingga terjadi penambahan serat kasar seiring dengan perkembangbiakkan *A. niger* yang diikuti dengan meningkatnya misellium.

1. Kandungan Protein Kasar

Hasil dari analisis proksimat kandungan nutrisi kulit kopi dalam perlakuan lama fermentasi yang berbeda dengan penambahan *A. niger* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perubahan kandungan PK. Hal ini ditunjukkan pada Lampiran 9. Meningkatnya kandungan PK pada setiap perlakuan kulit kopi terfermentasi *A. niger* mengalami peningkatan sebesar 8,28% pada (P0), peningkatan 9,9% pada hari ke-4 (P1), dan 10,45% pada hari ke-6 (P2). Menurut Krisnan *et al.*, (2005), penambahan protein yang disediakan sel mikroba dari pertumbuhan mikroba meningkatkan protein kasar untuk menghasilkan produk protein sel tunggal atau biomasa sel, dengan kisaran 40% hingga 50%.

Perlakuan terbaik diperoleh dengan waktu fermentasi 6 hari (P2) karena peningkatan protein kasar relatif besar. Pada penelitian ini kandungan protein kasar 10,45 % lebih tinggi dari penelitian Kusuma (2018) dengan kandungan protein kasar sebesar 9,95% dan lebih rendah dari penelitian Tilawati (2016) dengan kandungan protein kasar mencapai 17,85%. Peningkatan ini terjadi karena kapang dapat memanfaatkan sebagian substrat secara penuh untuk pertumbuhan serta pembentukan protein mikroba selama fermentasi.

Peningkatan protein kasar akibat perlakuan yang terjadi selama proses fermentasi dipengaruhi dengan adanya protein olahan dari mikroorganisme dan protein yang disediakan oleh organisme mikroba akibat proliferasi Kusuma (2018). Kandungan protein kasar selalu meningkat setelah proses fermentasi. Hal ini karena pertumbuhan dan reproduksi mikroba bersifat menguntungkan dan dapat mengubah lebih banyak komponen dari tubuh mikroba itu sendiri sehingga dapat meningkatkan kandungan protein kasar substrat Anggorodi (2005).

2. Kandungan Serat Kasar

Hasil Analisis proksimat kandungan nutrisi kulit kopi dengan perlakuan lama fermentasi yang berbeda menggunakan *A. niger* menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap perubahan kandungan nutrisi serat kasar seperti yang dijelaskan pada Lampiran 9. Data pada Tabel 10. Ditinjau dari nilai kandungan, kandungan serat kasar diketahui mengalami penurunan dan peningkatan seiring dengan bertambahnya waktu fermentasi. Serat kasar kulit kopi tanpa adanya proses fermentasi (P0) adalah sebesar 29,3% dan mengalami penurunan pada lama fermentasi 4 hari (P1) sebesar 29,15% dan kembali mengalami peningkatan pada lama fermentasi 6 hari (P2) sebesar 30,03%. Pada P1 dengan lama fermentasi 4 hari serat kasar mengalami penurunan sebesar 29,15% dari P0 sebesar 29,3%, pada penelitian Kusuma (2018) serat kasar mengalami peningkatan pada setiap lama fermentasi, tidak terjadi penurunan kandungan serat kasar.

Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwasanya penelitian ini dengan perlakuan lama fermentasi dan dosis kapang yang sama kandungan serat kasar lebih rendah dari penelitian tersebut. Serat kasar mengalami penurunan pada (P1) karena *A. niger* mampu mendegradasi ikatan serat kulit kopi selama fermentasi berlangsung, namun seiring berjalannya waktu fermentasi maka serat kasar akan mengalami peningkatan karena

perkembangbiakkan *A. niger* dengan dibarengi peningkatan misellium. Sesuai dengan penelitian Kusuma (2018) dan Mirwandhono *et al.*, (2006) mengemukakan bahwasanya kandungan serat kasar pakan yang difermentasi dipengaruhi oleh tumbuhnya misellium pada kapang, dengan waktu fermentasi yang lebih lama akan meningkatkan kepadatan misellium dan meningkatkan kandungan serat kasar menjadi lebih tinggi. Semakin lama waktu inkubasi proses fermentasi maka semakin tinggi persentase serat kasar dalam pakan. Lama inkubasi sangat berkaitan dengan waktu yang dapat digunakan oleh mikroba untuk tumbuh dan berkembang biak. Semakin lama waktu fermentasi maka semakin banyak kandungan zat makanan substrat yang digunakan mikroba untuk hidup sehingga kandungan zat makanan yang tersisa semakin sedikit Setiyawan (2007).

Adanya pengaruh perbedaan lama waktu fermentasi kulit kopi mengakibatkan kandungan lignin yang berikatan dengan selulosa terhidrolisis oleh mikroba sehingga dapat merombak zat makanan terutama lignin untuk didegradasi menjadi selulosa. Menurut Murni *et al.*, (2008), mikroorganisme dapat mendegradasi senyawa lignin, sehingga meningkatkan daya cerna pakan. Mikroorganisme yang ideal dalam biokonversi lignoselulosa menjadi pakan ternak adalah mikroorganisme yang mempunyai kemampuan besar dalam mendekomposisi lignin, tetapi rendah daya degradasinya terhadap selulosa dan hemiselulosa. Kondisi seperti ini disebabkan tumbuhnya kapang yang juga menyumbang serat kasar dari misellium, sehingga massa sel yang lebih banyak menyebabkan kandungan serat kasar lebih tinggi Lia *et al.*, (2012). Menurut sebuah penelitian Nuryana (2016), pada perlakuan dengan dosis inokulum 3%, waktu fermentasi kulit kopi arabika kurang dari 48 jam dan memiliki kandungan serat kasar yang sangat tinggi karena aktivitas mikroba yang kurang optimal. Hal

ini dikarenakan waktu fermentasi yang lama. Di luar 48 jam, yaitu 72 jam, aktivitas mikroba menurun dan serat kasar meningkat karena kurangnya nutrisi dalam matriks untuk kelangsungan hidup mikroba. Sebuah penelitian Ariyani *et al.*, (2014) menemukan bahwa perlakuan dengan inokulum 2,0% selama 120 jam fermentasi adalah perlakuan yang optimal untuk menjadikan serat kasar terfermentasi paling sedikit sebesar 10,10%. *A. niger* bekerja secara optimal dalam produksi enzim selulase menggunakan substrat padat seperti cangkang durian, dengan lama fermentasi 120 jam menghasilkan kandungan protein sebesar 0,40%. Aktivitas enzim selulase yang didapat yakni 1,07 mg /L. Lama waktu fermentasi 120 jam merupakan fase eksponensial di mana jumlah sel tumbuh secara signifikan, aktivitas sel meningkat, dan enzim diproduksi.

Hal tersebut dikarenakan semakin panjang waktu pada proses fermentasi maka semakin besar kandungan substrat yang digunakan oleh kapang tersebut, karena masa inkubasi berkaitan erat dengan waktu yang dibutuhkan mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang biak Setyawan (2007). Karena mereka hidup, nutrisi yang tersisa akan lebih sedikit. Winarno *et al.*, (1980) Karena serat kasar merupakan komponen kaya energi utama bagi jamur, maka sebagian fraksi serat kasar digunakan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan jamur, sehingga terjadi pengurangan serat kasar dalam matriks. Murni *et al.*, (2011), *A. niger* yang digunakan sebagai kapang fermentasi buah kakao mengalami peningkatan kandungan serat kasar buah kakao pada hari ke- 5 7, 67% dan hari ke- 7 5, 73%, akan tetapi terjadi penurunan pada hari ke- 9 0, 61%. Hal tersebut terjadi karena pertumbuhan kapang yang aktif dan pematangan pertumbuhan misellium hitam- hitam dengan ciri ciri tebalnya misellium atau jamur hitam.

4.2.2 Pengaruh Penambahan *Aspergillus niger* Terhadap Kualitas Fisik Fermentasi Kulit Kopi Robusta

Kualitas fisik merupakan salah satu indikator keberhasilan dari pembuatan pakan fermentasi, parameter yang digunakan dalam melakukan penilaian terhadap kualitas fisik diantaranya adalah warna, aroma dan tekstur. Kuesioner uji organoleptik terdapat pada Lampiran 3. Karakteristik fisik hasil fermentasi kulit kopi robusta menggunakan *A. niger* terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rataan Kualitas Fisik Fermentasi Kulit Kopi

Perlakuan	Parameter		
	Warna	Aroma	Tekstur
P0 (0 Hari)	3,00 ^b ± 0,00	1,93 ^a ± 0,00	1,93 ^a ± 0,00
P1 (4 Hari)	2,19 ^a ± 0,04	2,25 ^b ± 0,08	2,25 ^b ± 0,08
P2 (6 Hari)	2,16 ^a ± 0,79	2,33 ^b ± 0,10	2,33 ^b ± 0,10

Keterangan : ^(a-b) superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan signifikan (P<0,05)

Pengaruh penambahan *A. niger* dengan lama fermentasi yang berbeda terhadap kualitas fisik fermentasi kulit kopi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh perbedaan yang nyata antara lama fermentasi terhadap warna, aroma dan tekstur untuk semua perlakuan. Warna fermentasi kulit kopi yaitu coklat gelap, tekstur padat remah dan tidak berjamur serta beraroma asam segar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan *A. niger* dengan lama fermentasi yang berbeda tidak memberikan pengaruh negatif terhadap proses fermentasi. Hasil tabulasi dari penilaian uji organoleptik panelis terdapat pada Lampiran 6.

1. Warna

Kualitas fisik warna diperiksa dengan mengamati sampel menggunakan *test panel vision*. Kulit kopi yang difermentasi pada umumnya berwarna coklat tua. Data pada Lampiran 6. Menunjukkan bahwa waktu fermentasi yang berbeda pada kulit kopi menghasilkan warna coklat yang lebih gelap ketika *A. niger* digunakan. Perubahan warna tersebut disebabkan oleh peningkatan suhu selama fermentasi anaerobik. Hidayat (2014),

perubahan warna yang terjadi pada pakan yang difermentasi disebabkan oleh proses respirasi aerob yang terjadi selama suplai oksigen masih ada dan sampai suplai gula pada tumbuhan habis. Ini akan menghasilkan panas dan menjadi panas. Pakan yang difermentasi secara tidak terkontrol akan berubah warna menjadi coklat tua atau hitam dan kandungan nutrisi pada pakan yang difermentasi akan berkurang. Hasil fermentasi yang baik tidak banyak mengubah warna pakan asli.

2. Aroma

Pengujian kualitas fisik aroma dilakukan dengan melakukan pengamatan sampel menggunakan indera penciuman panelis. Berdasarkan seluruh data dari panelis memiliki dominasi aroma rata-rata asam segar. Fermentasi yang berhasil dan baik memiliki aroma yang segar dan asam dikarenakan memiliki kandungan asam laktat bukan aroma menyengat Kusuma (2018). Menurut Kurnianingtyas *et al.*, (2012), aroma yang dihasilkan selama proses fermentasi disebabkan karena bakteri anaerob aktif dalam proses pembuatan untuk menghasilkan asam organik. Karena asam dihasilkan selama proses fermentasi, pH turun. Kondisi ini menghambat respirasi dan proteolisis serta mencegah aktivitas Clostridium. Ketika bakteri Clostridium memfermentasi, mereka menghasilkan bau busuk. Dengan penambahan *A. niger*, fermentasi kulit kopi menghasilkan aroma yang sedikit tidak berbau dan aroma asam segar khas fermentasi.

3. Tekstur

Kualitas fisik tekstur diperiksa dengan mengamati sampel. Tekstur adalah perpaduan beberapa sifat fisik menjadi satu, meliputi konsep seperti ukuran, bentuk, jumlah, dan unsur pembentuk bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk lisan dan visual Midianto dan Yuwono (2014). Pada umumnya kulit kopi yang difermentasi berbentuk padat dan agak

lembek. Menurut data panelis, tekstur kulit kopi hasil fermentasi ini remah dan lembut, tidak terlalu padat dan tidak terlalu lembek. Hal ini sesuai dengan pernyataan bahwa fermentasi dianggap berhasil jika proses fermentasi menghasilkan tekstur yang rapuh dan tidak terlalu lembek, karena penurunan bahan kering dan peningkatan kadar air selama tahap fermentasi Hidayat *et al* (2014). Respirasi berlanjut dengan mengubah glukosa menjadi CO₂ dan H₂O. Hal ini didukung oleh pendapat Kurnianingtyas *et al.*, (2012) bahwa penurunan pH yang tajam selama proses fermentasi menimbulkan tekstur yang padat dan keras sehingga menghambat pertumbuhan organisme pembusuk. Fermentasi berkualitas tinggi memberikan tekstur segar yang mirip dengan bahan pakan ternak asli Kartadisastra (1997).

4.3 Implementasi Rancangan Penyuluhan

Rancangan penyuluhan dilakukan dengan tujuan agar kegiatan penyuluhan dapat dilakukan secara kondusif dan terkoordinasi dengan baik. Rancangan penyuluhan tersebut diantaranya adalah penetapan sasaran, materi, media, metode dan evaluasi penyuluhan.

4.3.1 Deskripsi Sasaran

Sasaran yang digunakan dalam kegiatan penyuluhan adalah anggota Kelompok Tani Mandiri Jaya Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Sasaran penyuluhan ditentukan dengan anggota Kelompok Tani Mandiri Jaya yang aktif dalam memelihara sapi potong dan memiliki lahan perkebunan kopi. Sasaran Kelompok Tani yang memenuhi kriteria adalah sejumlah 20 orang hasil tabulasi data responden terdapat pada Lampiran 18.

4.3.2 Tujuan Penyuluhan

Tujuan penyuluhan yang diterapkan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan kaidah ABCD yakni *Audience* yang merupakan sasaran pada kegiatan penyuluhan yakni Kelompok Tani Mandiri Jaya, *Behaviour* merupakan

perubahan perilaku yakni perubahan tingkat pengetahuan, *Condition* merupakan kondisi yang akan dicapai setelah dilaksanakannya kegiatan penyuluhan dan *Degree* merupakan derajat kondisi yang akan dicapai setelah dilakukannya kegiatan penyuluhan. Berdasarkan hal tersebut, tujuan penyuluhan di Kelompok Tani Mandiri Jaya Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan adalah adanya perubahan tingkat pengetahuan dari Kelompok Tani terhadap pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* setelah pelaksanaan penyuluhan. Pada tujuan tersebut dapat dirumuskan bahwa Kelompok Tani Mandiri Jaya merupakan *Audience*, perubahan tingkat pengetahuan adalah *Behaviour*, pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* merupakan *Condition* dan setelah pelaksanaan kajian adalah *Degree*.

4.3.3 Materi Penyuluhan

Penentuan materi penyuluhan didasarkan pada hasil identifikasi potensi wilayah, diskusi penyuluh dan kebutuhan Kelompok Tani. Dalam hal ini telah ditentukan materi yang dibutuhkan oleh masyarakat yakni mengenai pembuatan pakan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger*. Pertimbangan pada penentuan materi adalah karena tersediannya bahan baku yang melimpah dan belum dimanfaatkan dengan baik, selain itu rendahnya informasi mengenai teknologi pengawetan pakan ternak terutama sapi potong dan semakin berkurangnya lahan hijauan pakan ternak tiap tahunnya, menjadikan materi ini dibutuhkan oleh masyarakat untuk kemajuan usaha peternakan.

4.3.4 Metode Penyuluhan

Metode yang diterapkan kepada sasaran ketika penyuluhan adalah diskusi kelompok dan demonstrasi cara. Diskusi kelompok dipilih agar terjadi keakraban dan mempermudah sasaran dalam menerima materi yang disampaikan dan untuk demonstrasi cara dipilih agar sasaran dapat melihat

langsung dan mempelajari lebih lanjut perihal alat dan bahan yang dibutuhkan dan juga tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* tersebut sehingga materi yang disampaikan dapat diterapkan dalam usaha peternakan sasaran. Matriks Penetapan metode penyuluhan terdapat pada Lampiran 12.

4.3.5 Media Penyuluhan

Penentuan media penyuluhan didasarkan pada metode yang telah diterapkan. Dalam hal ini harus ada kesesuaian antara media dan metode penyuluhan agar tujuan penyuluhan dapat dicapai. Media yang digunakan dalam penyuluhan juga disesuaikan dengan karakteristik sasaran, sehingga seluruh sasaran dapat menerima materi dengan baik. Dalam pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* media yang ditentukan adalah benda sesungguhnya, sehingga sasaran dapat melihat langsung apa saja yang dibutuhkan sebelum proses fermentasi, hingga hasil dari fermentasi tersebut. Matriks penetapan media penyuluhan terdapat pada Lampiran 11.

4.4 Hasil Implementasi Desain Penyuluhan

4.4.1 Uji Validitas dan Reliabilitas

Setelah perancangan kuesioner selesai maka kuesioner harus dilakukan uji validitas dan reliabilitas sebelum digunakan dalam mengukur pengetahuan peternak. Uji validitas dan reliabilitas, instrumen kuesioner harus dilakukan pada sasaran yang memiliki karakteristik yang sama dengan sasaran penyuluhan, yakni sesama peternak sapi potong dan mempunyai perkebunan kopi. maka uji Validitas dan Reliabilitas instrumen kuesioner dilakukan pada Kelompok Tani di Desa Dayurejo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Hasil jawaban kuesioner diuji menggunakan SPSS 20. Dari 25 item pernyataan keseluruhan dikatakan valid. Uji validitas digunakan untuk menguji kevalidan setiap indikator instrument seperti pada Lampiran 21. Sedangkan uji reliabilitas digunakan untuk

mengetahui konsistensi dari instrument yang dibuat. Dari 25 butir pertanyaan keseluruhannya dinyatakan reliabel seperti pada Lampiran 22.

4.4.2 Pelaksanaan Evaluasi Penyuluhan

Lokasi kegiatan penyuluhan berada di Kelompok Tani Mandiri Jaya Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Kegiatan penyuluhan dilaksanakan pada tanggal 26, Mei 2023. Evaluasi penyuluhan dilaksanakan setelah kuesioner disebar kepada 20 orang responden dengan metode diskusi pada akhir kegiatan penyuluhan. Kuesioner disebar dan enumerator membantu mengisi jawaban yang telah ditanyakan kepada responden dengan cara memberikan tanda *checklist* (✓) pada kuesioner yang menurut responden sesuai. Hasil dari pengisian kuesioner dievaluasi untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak sapi potong di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan hasil tabulasi evaluasi penyuluhan terdapat pada Lampiran 20.

4.4.3 Hasil Evaluasi

Hasil evaluasi penyuluhan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta dengan Penambahan *A. niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan. Hasil persentase menunjukkan bahwa aspek pengetahuan berdasarkan Taksonomi Bloom dengan 5 aspek diantaranya Mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi seperti pada Lampiran 20. Pada tingkat C1 (Mengetahui) sebesar 93,75% artinya para peternak yang tergabung dalam kelompok tani Mandiri Jaya mengetahui materi yang disampaikan oleh penyaji, C2 (Memahami) sebesar 74,9% artinya para peternak yang tergabung dalam kelompok tani Mandiri Jaya memahami materi yang disampaikan oleh penyaji, C3 (Menerapkan) sebesar 79% artinya para peternak yang tergabung dalam kelompok tani Mandiri Jaya mau menerapkan materi yang disampaikan oleh penyaji, C4 (Menganalisis) sebesar 90% artinya

para peternak yang tergabung dalam kelompok tani Mandiri Jaya menganalisis hasil pembuatan fermentasi kulit kopi, C5 (Mengevaluasi) sebesar 90% artinya para peternak yang tergabung dalam kelompok tani Mandiri Jaya dapat mengevaluasi hasil pembuatan fermentasi kulit kopi seperti pada Tabel 12.

Tabel 12. Persentase Aspek Pengetahuan

Dimensi	Rata – rata (%)
C1	93,75
C2	74,9
C3	79
C4	90
C5	90

Sumber : Data Primer diolah, 2023

Hasil rata- rata dari persentase sesuai dengan distribusi aspek pengetahuan menurut Taksonomi Bloom distribusi dari tingkat pengetahuan menunjukkan bahwa jumlah keseluruhan responden sebanyak 20 orang terdapat pada tingkat mengetahui seperti pada hasil tabulasi nilai kuesioner pada Lampiran 20. Persentase distribusi tingkat pengetahuan dari setiap responden berdasarkan Taksonomi Bloom terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Tingkat Pengetahuan

Tingkat pengetahuan	Nilai	Jumlah	Rata- rata
C1	83,6 - 100	20	100
C2	66,9 – 83,5	0	0
C3	50,2 – 66,8	0	0
C4	33,5 – 50,1	0	0
C5	0 – 33,4	0	0

Sumber : Data Primer diolah, 2023

Hasil persentase tingkat pengetahuan peternak sapi potong di Desa Jatiarjo menunjukkan bahwa tingkat pengetahuan sasaran berada pada tingkat mengetahui (C1). Menurut Taksonomi Bloom ranah kognitif atau pengetahuan yang telah di revisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001), mengetahui (C1) berada pada tingkatan mampu mengetahui dan mengingat mengenai prosedur pembuatan fermentasi kulit kopi yang baik dan benar. Dalam tingkatan ini peternak dapat dikatakan mampu untuk mengingat bagaimana cara memanfaatkan limbah pertanian untuk dijadikan pakan ternak dengan cara

fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* sebagai pakan ternak sapi potong.

Data hasil evaluasi penyuluhan sebanyak 20 responden mendapatkan skor antara 84 - 100 dengan jumlah soal sebanyak 25 butir, menghasilkan rata rata skor setiap responden adalah 91,2 sehingga hasil evaluasi penyuluhan pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* di Desa Jatiarjo berada pada tingkat pengetahuan tinggi. Hal ini didukung dengan penyesuaian media dan metode yang digunakan agar sesuai dengan karakteristik sasaran sehingga materi yang disampaikan dapat diterima dengan baik oleh sasaran, selain itu intensitas penyuluhan juga sangat mempengaruhi tingkat pengetahuan menurut Nurdayati *et, al.*, (2021) intensitas penyuluhan melalui tingkat pengetahuan memediasi intensitas penyuluhan terhadap persepsi sehingga intensitas penyuluhan sangat berpengaruh dalam segi pengetahuan peternak.

Dalam tingkatan ini peternak dapat dikatakan mampu untuk mengingat bagaimana cara memanfaatkan limbah pertanian untuk dijadikan pakan ternak dengan cara fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* sebagai pakan ternak sapi potong. Matriks analisis penetapan media dan metode penyuluhan terdapat pada Lampiran 11 dan Lampiran 12.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian dan pembahasan dari kajian tugas akhir ini mengenai Penyuluhan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta dengan Penambahan *Aspergillus niger* Di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan *A. niger* dengan dosis 2% pada kulit kopi robusta dengan lama fermentasi 4 hari merupakan waktu yang paling optimal untuk mempengaruhi kualitas fisik kulit kopi robusta terfermentasi dengan spesifikasi berwarna coklat gelap, beraroma asam segar dan tekstur padat dan remah. Sedangkan kandungan nutrisi terbaik sebesar PK 9,97% dan SK 29,15%.
2. Rancangan penyuluhan terdiri dari beberapa aspek diantaranya:
 - a. Tujuan penyuluhan adalah untuk mengetahui tingkat pengetahuan peternak mengenai pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* 2% dengan lama fermentasi 4 hari.
 - b. Sasaran penyuluhan adalah 20 orang peternak sapi potong yang ada di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan.
 - c. Materi penyuluhan tentang pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* 2% dengan lama fermentasi 4 hari.
 - d. Metode penyuluhan yang digunakan adalah diskusi kelompok dan demonstrasi cara.
 - e. Media yang digunakan adalah benda sesungguhnya.
 - f. Evaluasi penyuluhan yang telah dilakukan adalah mengukur tingkat pengetahuan peternak.

3. Hasil evaluasi penyuluhan tentang pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *A. niger* di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan menunjukkan pengetahuan peternak pada kategori pengetahuan tinggi dengan rata-rata skor responden sebesar 91,2 dalam tingkatan ini peternak dapat dikatakan mampu untuk mengingat dan memahami bagaimana cara memanfaatkan limbah pertanian sebagai potensi pakan dengan cara fermentasi kulit kopi dengan penambahan *A. niger* sebagai pakan ternak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil kajian dan kesimpulan yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran antara lain :

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan perlakuan yang sama untuk mengetahui kandungan zat antinutrisi (tannin dan kafein).
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan substrat yang sama dengan penambahan dosis dan lama waktu fermentasi untuk membuktikan penurunan serat kasar agar mendapatkan data yang signifikan.
3. Penyuluh dapat melakukan penyuluhan lebih lanjut atau pendampingan mengenai pembuatan fermentasi kulit kopi untuk pakan ternak sapi potong agar peternak mampu untuk melakukan inovasi tersebut, sehingga limbah yang ada disekitar dapat bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

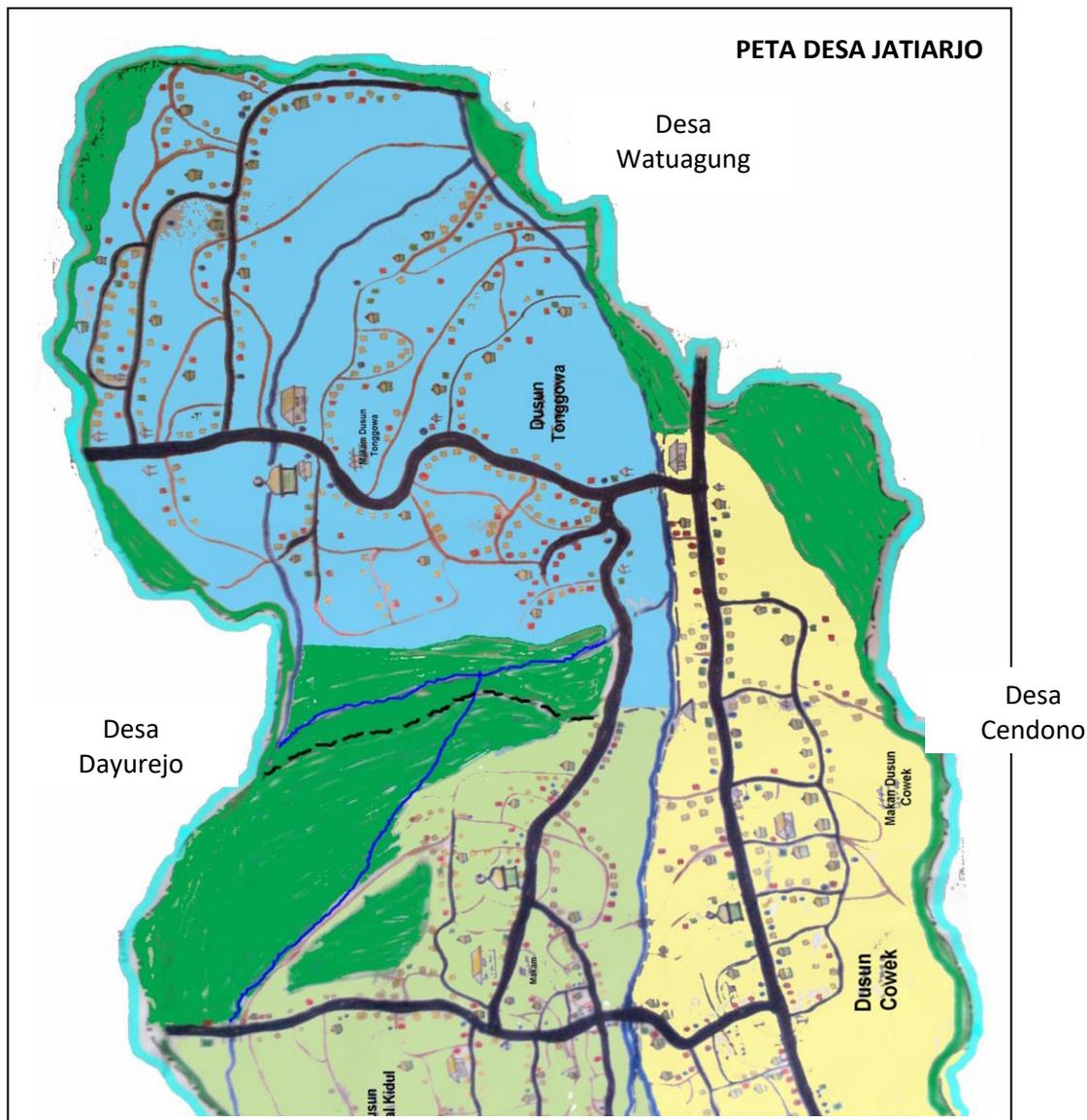
- Anggorodi, R. 2005. Ilmu Makanan Ternak Umum. Universitas Gadjah Mada. Press. Yogyakarta.
- Anggraeny, Y. N. dan U. Umiyasih. 2009. Pengaruh fermentasi *sacharomyces cerevisiae* terhadap kandungan nutrisi dan pencernaan pati aren (*arenga pinnata merr*). JITV. Jakarta
- Anderson, L. W. dan Krathwohl, D. R. 2010. Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen. Yogyakarta
- Anonymous. 2006. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2006 Tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan dan Kehutanan. Jakarta.
- Anonymous. 2011. Pedoman Umum Pengembangan Lumbung Pakan Ruminansia. Jakarta. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Jakarta.
- Anonymous. 2013. Pedoman Pembinaan Kelompok Tani dan Gabungan Kelompok Tani. Menteri Pertanian. Jakarta.
- Anonymous. 2015. Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi dengan *Aspergillus niger*. Badan Litbang Pertanian. Kalimantan Timur.
- Anonymous 2018. Pedoman Pelaksanaan Penyuluhan Pertanian. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Anonymous. 2020. Programa Penyuluhan Pertanian. Balai Penyuluhan Pertanian Prigen. Pasuruan.
- Anonymous. 2021. Profil Desa Jatiarjo. Kantor Desa Jatiarjo. Prigen. Pasuruan.
- Ariyani, S. B., Asmawit dan P. P. Utomo. 2014. Optimalisasi waktu inkubasi produksi enzim selulase oleh *Aspergillus niger* menggunakan fermentasi substrat padat. Biorpal industri. Bandung
- Basri, H. 2019. Kualitas Organoleptik dan Nilai pH Kulit Kopi yang Difermentasi dengan Tingkat Penambahan *Trychoderma sp* yang Berbeda. Polbangtan Malang.
- Church, D. C. And W. G. Pound. 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley and Sons. New York.
- Daning, D. R. A. dan Karunia, A. D. 2018. Teknologi Fermentasi Menggunakan Kapang *Trichoderma sp* untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisi Kulit Kopi sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian. Malang.
- Djajanegara A. dan P. Sitorus. 1993. Problematika Pemanfaatan Limbah Pertanian untuk Makanan Ternak. Jurnal Litbang.

- Eny, H. W. 2014. Potensi limbah kulit kopi sebagai *complete feed* yang sesuai untuk pakan ternak domba. Jurnal Litbang Provinsi. Jawa Tengah.
- Erpan, R., Zain, B. dan Putranto, H. D. 2019. Potensi dan Strategi Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Sebagai Pakan Ternak Sapi Potong di Kabupaten Rejang Lebong. Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. NATURALIS.
- Fardiaz, S. 1989. Analisis Mikroorganisme Pangan. Edisi pertama. Cetakan ke-1. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Filya, I. And E. Sucu. 2007. *The Effect of Bacterial Inoculants and a Chemical Preservative on the Fermentation and Aerobic Stability of whole-crop Cereal Silages. J.Anima.Sci. 2007.*
- Guntoro, S. dan I. M. R. Yasa. 2005. Pengaruh penggunaan limbah kopi terfermentasi terhadap produktivitas susu kambing. Prosiding Seminar Nasional Pemasarakatan Inovasi Teknologi Revitalisasi Pertanian dan Pedesaan di Lahan Marginal. PSE. Bogor.
- Haryanto, B. 2012. Perkembangan Penelitian Nutrisi Ruminansia. Wartazoa. Vol. 22, No. 4:169-177. Jakarta.
- Hastuti, D., N. A. Shofia dan I. M. Baginda. 2011. Pengaruh Perlakuan Teknologi AMOFER (amoniasi fermentasi) pada limbah tongkol jagung sebagai alternatif pakan berkualitas ternak ruminansia. MEDIAGRO. Jakarta.
- Herviana. 2011. Pengolahan kopi. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Sumatra Utara.
- Hidayat, N. 2014. Karakteristik dan Kualitas Silase Rumput Raja Menggunakan Berbagai Sumber dan Tingkat Penambahan Karbohidrat *Fermentable*. Jurnal Agripet. Jakarta.
- Idiawati, N., E. M. Harfinda dan L. Arianie. 2014. Produksi Enzim Selulase Oleh *Aspergillus niger* pada ampas sagu. Jurnal natur Indonesia. Jakarta
- Inggrid, M. dan I. Suharto. 2012. Fermentasi Glukosa oleh *Aspergillus niger* Menjadi Asam Glukonat. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas katolik Parahayangan.
- Ismayadi, C. 2000. Perkembangan teknologi pengolahan kopi arabika di Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 16, 239-251.
- Kartadisastra, H. R. 1997. Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing). Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Kasmiran, A. 2011. Pengaruh lama fermentasi jerami padi dengan mikroorganisme lokal terhadap kandungan bahan kering, bahan organik, dan abu. LENTERA. Jakarta.

- Kompiang, I. P. 2000. Peningkatan Mutu Bahan Baku Pakan. Makalah Seminar Pengembangan Teknologi Pertanian Ramah Lingkungan. IP2TP Denpasar. Denpasar: 8-9 Maret 2000.
- Krisnan, R. 2005. The Effect of Application of Tea Waste (*Cammelia sinensis*) Fermented With *Aspergillus niger* on Broiler. JITV. 10(1): 1-5.
- Kurnianingtyas, I. B., P. R. Pandansari., I. Astuti., S. D. Widyawati dan W. P. S. Suprayogi. 2012. Pengaruh Macam Akselerator Terhadap Kualitas Fisik, Kimiawi, dan Biologis Silase Rumput Kolonjono. Tropical Animal. Jakarta
- Kusuma, A. P. 2018. Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Limbah Buah Nanas (*Ananas comosus L.Merr*) Menggunakan *Aspergillus niger* terhadap Kualitas Fisik dan Kandungan Nutrien. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kuznadi, D. 2011. Dasar Dasar Penyuluhan Pertanian. STTPB. Bogor.
- Londra, I. M. dan K. B. Andri. 2009. Potensi pemanfaatan limbah kopi untuk pakan penggemukan kambing peranakan Etawah. Prosiding Seminar Nasional: Inovasi untuk Petani dan Peningkatan Daya Saing Produk Pertanian, p. 536- 542
- Midayanto, D. N., dan Yuwono, S. S. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. Jurnal Pangan dan Agroindustri. Jakarta
- Mirwandhono, E., I. Bachari dan D. Sitomorang. 2006. Uji Nilai Nutrisi Kulit Ubi Kayu yang Difermentasi dengan *Aspergillus niger*. Jurnal agribisnis peternakan. Jakarta.
- Mulia, D. S., M. Mudah, H. Maryanto, dan C. Purbomartono. 2014. Fermentasi Ampas Tahu dengan *Aspergillus niger* untuk Meningkatkan Kualitas Bahan Baku Pakan Ikan. Prosiding Seminar Nasional Hasil – Hasil Penelitian dan Pengabdian. LPPM Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Murni, S. W., S. D. Kholisoh, D. L. Tanti. dan E. M. Petrissia. 2011. Produksi, Karakterisasi, dan Isolasi Lipase dari *Aspergillus niger*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”.
- Nurdiyati, Widiarso, B. P., Pratiwi, D. E. dan Wijaya, F. M. P. 2021. Analisis Jalur Pengetahuan, Intensitas Penyuluhan Terhadap Persepsi Peternak Pada Penggunaan Serbuk Daun Nangka Sebagai Obat Cacing Pada Domba. Jurnal Penyuluhan. Yogyakarta.
- Nuryana, R. S., Wiradimadja, R. dan Rusmana, D. 2016. pengaruh dosis dan waktu fermentasi kulit kopi (*coffea arabica*) menggunakan *Rhizopus oryzae* dan *sacharomyces cerevisiae* terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar. Fakultas Peternakan. Universitas Padjajaran.
- Passaribu, T. 2007. Produk Fermentasi Limbah Pertanian Sebagai Bahan Pakan Unggas di Indonesia. Jurnal. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

- Pertiwi, N. 2016. Kandungan Lignin, Selulosa, Hemiselulosa dan Tanin Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Purwadaria, T., T. Haryati, J. Dharma, I. P. Kompiang, dan A. P. Sinurat. 1997. Pengembangan pembuatan inokulan *Aspergillus niger* untuk fermentasi cassapro. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Peternakan, Balimak. Bogor.
- Ria F., I. Nora dan D. Lia. 2012. Pengaruh Waktu Fermentasi Campuran *Trichoderma reesei* Dan *Aspergillus niger* Terhadap Kandungan Protein Dan Serat Kasar Ampas Sagu. JKK. 1(1): 35-39
- Siregar, D. R. 2013. Analisis Usaha Pemeliharaan Ternak Sapi Potong Program SMD. Fakultas Peternakan. Unand. Padang.
- Sugiyono. 2010. Statistika untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Suprihatin. 2010. Teknologi Fermentasi. Surabaya: UNESA Pres.
- Syuhada. 2009. Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Berorientasi Agribisnis dengan Pola Kemitraan. Jurnal Litbang Pertanian. Jakarta.
- Tilawati. 2016. Kandungan Protein Kasar, Lemak Kasar dan Serat Kasar Limbah Kulit Kopi yang Difermentasi Menggunakan Jamur *Aspergillus niger* dan *Trichoderma Viride*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliantonika, A. T., Lestari, S., dan Purbowati, E. 2012. Produktivitas Sapi Jawa yang diberi Pakan Basaal Jerami Padi dengan Berbagai Level Konsentrat. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Zakaria. 2011. Rancangan Acak Lengkap (RAL). Fakultas Pertanian. Universitas Samudra.
- Zul, E. dan Linda, H. 2013. Kandungan Nutrisi Hasil Fermentasi Kulit Kopi (Studi Kasus Desa Air Meles Bawah Kecamatan Curup Timur). BPTP Bengkulu. Bengkulu.

Lampiran 1. Peta Desa Jatiarjo



Lampiran 2. Logbook Penelitian

Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi (*Coffea sp*)
dengan Penambahan *Aspergillus niger*

No.	Tanggal	Kegiatan	Dokumentasi
1.	04, Februari 2023	Pembelian Kapang <i>Aspergillus niger</i>	
2.	16, Februari 2023	Pembelian Kulit Kopi di Kelompok Tani Desa Jatiarjo	
3.	21, Februari 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Pra Kajian - Persiapan alat dan bahan - Pembuatan larutan <i>Aspergillus niger</i> - Penampungan air AC 	

4.	22, Februari 2023	Pra kajian uji coba komposisi terbaik	
5.	26, Februari 2023	Pengecekan hasil pra kajian terbaik	
6,	05, Maret 2023	Pembuatan kajian P1	
7.	08, Maret 2023	Pembuatan kajian P2	
8.	10, Maret 2023	<ul style="list-style-type: none"> - Hasil kajian selesai - Uji organoleptik - Hasil kajian diangin 	

		inginkan	 <p> Jumat, 10 Maret 2023 13:34:05 7°51'15,582"S 112°40'33,72"E ±2,60m Randuangung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Jawa Timur Altitude: 628.6m Speed: 0.0km/h kajian tugas akhir </p>
9.	11, Maret 2023	- Penggilingan hasil fermentasi kulit kopi per sampel	 <p> Sabtu, 11 Maret 2023 13:08:54 7°51'16,632"S 112°40'32,592"E ±6,40m Randuangung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Jawa Timur Altitude: 588.8m Speed: 0.0km/h kajian tugas akhir </p>
10.	12, Maret 2023	<ul style="list-style-type: none"> - penggilingan sampel hasil fermentasi kulit kopi - penyimpanan hasil tepung fermentasi kulit kopi - menyiapkan sampel untuk analisis proksimat 	 <p> Minggu, 12 Maret 2023 13:51:44 7°51'16,744"S 112°40'32,64"E ±2,50m Randuangung Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Jawa Timur Altitude: 597.1m Speed: 0.0km/h kajian tugas akhir </p>

Lampiran 3. Kuesioner Uji Organoleptik Fermentasi

Ujilah sampel yang telah disediakan dengan memberikan skor 1 – 3 pada pernyataan yang akan dinilai paling sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan.

Nama Panelis :

Kriteria Penilaian	Skor																	
	P ₂ U ₆	P ₂ U ₁	P ₁ U ₃	P ₂ U ₂	P ₀ U ₆	P ₀ U ₄	P ₂ U ₅	P ₂ U ₄	P ₁ U ₁	P ₀ U ₃	P ₁ U ₅	P ₀ U ₁	P ₁ U ₄	P ₀ U ₂	P ₀ U ₅	P ₂ U ₃	P ₁ U ₆	P ₁ U ₂
Warna																		
Aroma																		
Tekstur																		

Catatan :

Warna dilihat langsung dalam plastik :

- Skor 1 = coklat gelap
- 2 = coklat terang
- 3 = coklat kehitaman

Aroma (dibuka saat dinilai):

- Skor 1 = asam segar
- 2 = tidak berbau
- 3 = asam menyengat

Tekstur (diraba):

- Skor 1 = Remah
- 2 = Padat
- 3 = Lembek

Lampiran 4. Kisi-kisi Instrumen Kuesioner Penyuluhan

Tujuan	Variabel	Dimensi	Indikator	Butir
Mengukur tingkat pengetahuan peternak Desa Jatiarjo dalam pembuatan fermentasi kulit kopi dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> sebagai pakan sapi potong	Pengetahuan	Mengetahui	Responden mengetahui kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak sapi potong Responden mengetahui teknologi fermentasi pakan Responden mengetahui pengolahan kulit kopi untuk perbaikan nutrisi Responden mengetahui cara pembuatan fermentasi kulit kopi	1,2,3,4,5, 6,7,8
		Pemahaman	Responden dapat memahami pengolahan bahan pakan untuk perbaikan nutrisi	9,10,11
		Penerapan	Responden dapat membuat fermentasi kulit kopi dengan penambahan <i>Aspergillus niger</i> Responden dapat menghitung kebutuhan untuk membuat fermentasi kulit kopi	12,13,14, 15
		Sintesa	Responden dapat menjelaskan cara pembuatan fermentasi kulit kopi dengan <i>Aspergillus niger</i> Responden dapat menjelaskan bahan yang dipakai untuk pembuatan fermentasi kulit kopi	16,17,18. 19,20
		Evaluasi	Responden dapat menilai hasil pembuatan fermentasi kulit kopi Responden dapat menilai persentase komposisi bahan pembuatan fermentasi kulit kopi	20,21,22, 23,24,25

Lampiran 5. Kuesioner Evaluasi Hasil Penyuluhan

Pengetahuan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi
di Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan

2.2.5.1. Data Identitas Responden

- 2.2.6. Nama :
- 2.2.7. Alamat :
- 2.2.8. Umur :
- 2.2.9. Jenis Kelamin : Laki- laki/ Perempuan
- 2.2.10. Status : a. Kepala Rumah Tangga
b. Anggota Rumah Tangga
- 2.2.11. Pendidikan : a. SD
b. SLTP/ Sederajat
c. SLTA/ Sederajat
d. Lain- lain
- 2.2.12. No. Handphone :
- 2.2.13. Pekerjaan Utama :
- 2.2.14. Lama Beternak : Tahun
- 2.2.15. Jumlah Ternak :
- 2.2.16. Luas lahan :

No	Dewasa			Muda			Anak			Total (ST)		
	Jtn	Btn	Jmlh	Jtn	Btn	Jmlh	Jtn	Btn	Jmlh	Jtn	Btn	Jtn dan btn
1												

2.2.16.1.

Petunjuk Pengisian

- a. Kuesioner akan diisi oleh enumerator sesuai dengan pemahaman bapak/ ibu.
- b. Mohon memberikan tanda *checklist* (✓) pada jawaban (Benar/ Salah) yang bapak/ibu anggap paling benar.

1. Pertanyaan

No	Pertanyaan	Benar	Salah	Kunci Jawaban
Mengetahui				
1.	Kulit kopi dapat dijadikan sebagai pakan ternak sapi potong			B
2.	Fermentasi adalah proses untuk memperpanjang masa simpan bahan pakan			B
3.	Fermentasi pakan dapat menjadikan pakan busuk			S
4.	Kulit kopi kering hasil limbah sampingan penggilingan kopi dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi potong			B
5.	Kulit kopi robusta dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi potong			B
6.	Hasil dari fermentasi kulit kopi beraroma busuk			S
7.	Fermentasi kulit kopi dilakukan selama 1			S

	bulan			
8.	Fermentasi kulit kopi menggunakan kapang <i>Aspergillus niger</i> untuk meningkatkan protein dan menurunkan serat kasar dari kulit kopi			B
Memahami				
9.	Kapang yang digunakan sebanyak 10% dari berat bahan pakan			S
10.	Fermentasi tidak dapat meningkatkan kandungan protein kasar pada pakan			S
11.	Air yang digunakan untuk melembabkan kulit kopi adalah 50%			B
Menerapkan				
12.	Bahan pembuatan fermentasi kulit kopi antara lain: kulit kopi, <i>Aspergillus niger</i> dan air			B
13.	Alat yang digunakan dalam pembuatan fermentasi kulit kopi adalah cangkul dan sabit			S
14.	Banyak air yang digunakan dalam pembuatan 1 kg kulit kopi adalah 100% air / 1 liter			S
15.	Fermentasi dilakukan selama 6 hari			B
Mensintesa				
16.	Jika air yang dibutuhkan adalah 1 liter maka kulit kopi yang digunakan adalah 2 kg			B
17.	<i>Aspergillus niger</i> yang dibutuhkan dalam 1 kg kulit kopi adalah 2% yaitu 20 gram			B
18.	Jerami padi adalah bahan untuk membuat fermentasi kulit kopi			S
19.	Aroma hasil dari fermentasi adalah asam segar seperti aroma tape			B
20.	Hasil dari fermentasi kulit kopi dapat digunakan sebagai <i>complete feed</i>			B
Mengevaluasi				
21.	Warna yang dihasilkan dari fermentasi kulit kopi adalah coklat menghitam			S
22.	Tekstur hasil dari fermentasi kulit kopi adalah empuk dan lembut			B
23.	Hasil dari fermentasi kulit kopi dapat disimpan lebih dari 1 bulan			B
24.	Fermentasi dapat dilakukan selama 14 hari			S
25.	Hasil fermentasi dapat digunakan sebagai pakan ternak sapi potong karena menurunkan kandungan serat kasar			B

Lampiran 6. Tabulasi Data Uji Organoleptik

No.	Kode Sampel	Kriteria Penilaian											
		Warna (Skor)				Aroma (Skor)				Tekstur (Skor)			
		1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
1	P0U1	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
2	P0U2	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
3	P0U3	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
4	P0U4	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
5	P0U5	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
6	P0U6	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
	Jumlah	0	180	0	180	12	168	0	180	168	12	0	180
	Rata-rata	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
	Nilai Min	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
	Nilai Max	0	30	0	30	2	28	0	30	28	2	0	30
7	P1U1	23	7	0	30	21	9	0	30	22	8	0	30
8	P1U2	27	3	0	30	24	4	2	30	17	11	2	30
9	P1U3	26	4	0	30	18	11	1	30	6	23	1	30
10	P1U4	27	3	0	30	23	6	1	30	13	17	0	30
11	P1U5	28	2	0	30	25	5	0	30	13	17	0	30
12	P1U6	27	3	0	30	28	2	0	30	11	19	0	30
	Jumlah	158	22	0	180	139	37	4	180	82	95	3	180
	Rata-rata	26	4	0	30	23	6	1	30	14	16	0	30
	Nilai Min	23	2	0	30	18	2	0	30	6	8	0	30
	Nilai Max	28	7	0	30	28	11	2	30	22	23	2	30
13	P2U1	25	5	0	30	22	8	0	30	11	18	1	30
14	P2U2	27	3	0	30	27	3	0	30	18	12	0	30
15	P2U3	26	4	0	30	24	6	0	30	19	11	0	30
16	P2U4	26	4	0	30	27	3	0	30	13	17	0	30
17	P2U5	28	2	0	30	26	4	0	30	7	23	0	30
18	P2U6	27	3	0	30	23	7	0	30	12	18	0	30
	Jumlah	159	21	0	180	149	31	0	180	80	99	1	180
	Rata-rata	26	3	0	30	25	5	0	30	13	16	0	30
	Nilai Min	25	2	0	30	22	3	0	30	7	11	0	30
	Nilai Max	28	5	0	30	27	8	1	30	19	23	1	30
	Total	317	223	0	540	300	236	4	540	330	206	4	540
	Rata-rata	106	74	0	285	163	79	2	285	174	69	1	285
	Nilai Min	28	21	0	180	12	31	0	180	80	12	0	180
	Nilai Max	159	180	0	180	149	168	4	180	168	99	3	180

Lampiran 7. Hasil Uji Laboratorium

KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
BALAI BESAR PELATIHAN PETERNAKAN - BATU
 Jl. Songgoriti, No. 24 Kotak Pos 17 – Batu 65301
 Telp. (0341) 591302 – Fax. [0341] 597032, 590288, 599796
 E-mail : ahtc_batu@pertanian.go.id
 Website : <http://bbppbatu.bppsdp.pertanian.go.id>

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Bersama ini disampaikan hasil pengujian sampel dengan identitas sebagai berikut :

A. Keterangan sampel/media pembawa :

1. Nama sampel/Media pembawa : Kulit kopi fermentasi
2. Nama Pemilik : Fatimatuz Zahroh
3. Alamat : Polbangan Malang
4. Kode sampel/media pembawa : P0, P1, P2
5. Jumlah sampel /media pembawa : 13
6. Kondisi sampel/media pembawa : Kering
7. Tanggal penerimaan sampel : 03 April 2023
8. Tanggal Selesai : 17 April 2023

B. Hasil Pengujian :

No.	Kode sampel	HASIL ANALISA PROKSIMAT (%)				
		Bahan Kering (SNI 01-2891-1992)	Protein Kasar* (AOAC 2005)	Lemak Kasar* (SNI 01-2891-1992)	Serat Kasar* (SNI 01-2891-1992)	Abu* (SNI 01-2891-1992)
1	P0	91.83	8.28	-	29.30	-
2	P1U1	86.24	9.76	-	28.55	-
3	P1U2	84.19	10.00	-	29.24	-
4	P1U3	85.29	9.87	-	28.87	-
5	P1U4	82.13	10.25	-	29.98	-
6	P1U5	86.01	9.78	-	28.62	-
7	P1U6	83.07	10.13	-	29.64	-
8	P2U1	85.23	10.37	-	29.82	-
9	P2U2	89.09	9.92	-	28.52	-
10	P2U3	83.25	10.61	-	30.52	-
11	P2U4	82.38	10.72	-	30.85	-
12	P2U5	83.51	10.58	-	30.43	-
13	P2U6	83.98	10.52	-	30.26	-

^{*)} Berdasarkan BK



Batu, 17 April 2023
 Divisi Nutrisi dan Pakan,

Ari Khatil Jaliyah, S.Pt, M.Si
 NIP. 19741210 199903 2 005

Lampiran 8. Tabulasi Data Hasil Kajian Hasil Uji Proksimat

Kandungan Protein Kasar (PK)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5	U6		
P0	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	8.28	49.68	8.28
P1	9.76	10.00	9.87	10.25	9.78	10.13	59,79	9,96
P2	10.37	9.92	10.61	10.72	10.58	10.52	62.72	10.45

Kandungan Serat Kasar (SK)

Perlakuan	Ulangan						Total	Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5	U6		
P0	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	175.8	29.3
P1	28.55	29.24	28.87	29.98	28.62	29.64	174.9	29.15
P2	29.82	28.52	30.52	30.85	30.43	30.26	180.4	30.06

Keterangan :

P : Perlakuan

U : Ulangan

Lampiran 9. Analisis Data Hasil Uji Proksimat Fermentasi Kulit Kopi

Uji Normalitas PK

Tests of Normality^a

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P1	,167	6	,200 [*]	,980	6	,954
P2	,259	6	,200 [*]	,846	6	,145

*. This is a lower bound of the true significance.

a. P0 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas SK

Tests of Normality^a

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
P1	,187	6	,200 [*]	,926	6	,549
P2	,231	6	,200 [*]	,878	6	,261

*. This is a lower bound of the true significance.

a. P0 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Uji Oneway PK

Descriptives

PERLAKUAN						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
,00	6	8,2800	,00000	,00000	8,2800	8,2800
4,00	6	9,9650	,19746	,08061	9,7578	10,1722
6,00	6	10,4533	,28549	,11655	10,1537	10,7529
Total	18	9,5661	,97633	,23012	9,0806	10,0516

Uji Oneway SK

Descriptives

PERLAKUAN						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
,00	6	29,3000	,00000	,00000	29,3000	29,3000
4,00	6	29,1500	,57557	,23498	28,5460	29,7540
6,00	6	30,0333	,82432	,33653	29,1683	30,8984
Total	18	29,4944	,67454	,15899	29,1590	29,8299

Annova PK**ANOVA**

PERLAKUAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15,602	2	7,801	194,223	,000
Within Groups	,602	15	,040		
Total	16,205	17			

Annova SK**ANOVA**

PERLAKUAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,681	2	1,341	3,979	,041
Within Groups	5,054	15	,337		
Total	7,735	17			

Duncan**PK****PERLAKUAN**

Duncan

LAMA_FERMENTASI	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
,00	6	8,2800		
4,00	6		9,9650	
6,00	6			10,4533
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

Duncan**SK****PERLAKUAN**

Duncan

LAMA_FERMENTASI	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
4,00	6	29,1500	
,00	6	29,3000	
6,00	6		30,0333
Sig.		,661	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.

Lampiran 10. Analisis Data Hasil Uji Organoleptik Fermentasi Kulit Kopi

Uji Normalitas Warna

Tests of Normality^a

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna_P1	.349	6	.021	.824	6	.095
Warna_P2	.331	6	.038	.819	6	.087

a. Warna_P0 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas Tekstur

Tests of Normality^a

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tekstur_P1	.284	6	.142	.826	6	.100
Tekstur_P2	.207	6	.200	.907	6	.415

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Tekstur_P0 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas Aroma

Tests of Normality^a

	Kolmogorov-Smirnov ^b			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Aroma_P1	.284	6	.142	.826	6	.100
Aroma_P2	.204	6	.200	.916	6	.476

*. This is a lower bound of the true significance.

a. aroma_P0 is constant. It has been omitted.

b. Lilliefors Significance Correction

Uji Oneway Warna**Descriptives**

Nilai_warna

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6	3.0000	.00000	.00000	3.0000	3.0000
2.00	6	2.1883	.04119	.01682	2.1451	2.2316
3.00	6	2.1567	.07840	.03201	2.0744	2.2389
Total	18	2.4483	.40448	.09534	2.2472	2.6495

Uji Oneway Tekstur**Descriptives**

nilai_tekstur

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	6	1.9300	.00000	.00000	1.9300	1.9300
2.00	6	2.2533	.08066	.03293	2.1687	2.3380
3.00	6	2.3300	.10488	.04282	2.2199	2.4401
Total	18	2.1711	.19226	.04532	2.0755	2.2667

Uji Oneway Aroma

Descriptives

nilai_aroma

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	Upper Bound
1.00	6	1.9300	.00000	.00000	1.9300	1.9300
2.00	6	2.2533	.08066	.03293	2.1687	2.3380
3.00	6	2.3317	.10477	.04277	2.2217	2.4416
Total	18	2.1717	.19273	.04543	2.0758	2.2675

Annova Warna

ANOVA

Nilai_warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2.742	2	1.371	524.401	.000
Within Groups	.039	15	.003		
Total	2.781	17			

Annova Aroma

ANOVA

nilai_aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.544	2	.272	46.676	.000
Within Groups	.087	15	.006		
Total	.631	17			

Annova Tekstur

ANOVA

nilai_tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.541	2	.270	46.340	.000
Within Groups	.088	15	.006		
Total	.628	17			

Duncan Warna

Nilai_warna

Duncan^a

Lama fermentasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
3.00	6	2.1567	
2.00	6	2.1883	
1.00	6		3.0000
Sig.		.300	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Duncan Aroma

Duncan^a

Lama fermentasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1.00	6	1.9300	
2.00	6		2.2533
3.00	6		2.3317
Sig.		1.000	.096

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Duncan Tekstur

nilai_tekstur

Duncan^a

Lama fermentasi	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1.00	6	1.9300	
2.00	6		2.2533
3.00	6		2.3300
Sig.		1.000	.103

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

Lampiran 11. Matriks Analisis Penetapan Media Penyuluhan

No	Jenis Media Penyuluhan	Analisis Penetapan Media Penyuluhan								Prioritas	Keputusan Penetapan media
		Karakteristik Sasaran	Tujuan Penyuluhan	Materi Penyuluhan	Metode yang digunakan	Jumlah sasaran	Infrastuktur	Sosial Budaya	Kelembagaan Petani		
		Jenis Kelamin: Laki-laki, umur 25-65 Thn	Pengetahuan	Teknis	Demonstrasi Cara	Kelompok Kelompok	Sarana dan prasarana				
1	Poster	x	X	√	√	x	√			3	Benda Sesungguhnya
2	Film Layar Lebar	√	X	x	X	√	x			2	
3	Video tutorial	x	x	√	√	√	x			3	
4	Brosur	√	√	X	X	√	X			3	
5	Peta Singkap	√	X	√	X	√	x			3	
6	Papan Panel	√	X	x	√	√	√			4	
7	Siaran Pedesaan	√	X	√	X	√	x			3	
8	Kaset Rekaman	√	X	x	X	√	x			2	
9	Slide	x	√	x	x	√	x			2	
10	Foto	√	√	x	X	√	x			2	
11	Multimedia	√	X	X	√	√	√			3	
12	Benda Sesungguhnya	√	√	√	√	√	√	√		7	
13	Papan Tulis	√	X	√	X	√	x			3	
14	Telephone	√	X	x	X	x	x			1	

Lampiran 12. Matriks Analisis Penetapan Metode Penyuluhan

No.	Jenis Metode Penyuluhan	Analisis Penetapan Metode Penyuluhan										Prioritas	Keputusan Penetapan metode
		Karakteristik Sasaran	Tujuan Penyuluhan	Materi Penyuluhan	Sosial Budaya	Jumlah sasaran	Teknik komunikasi	Biaya	Sarana Prasarana	Kebijakan	Kondisi Penyuluhan		
		Jenis Kelamin: Laki-laki, umur 25 - 65 tahun	Pengetahuan	Teknis	Pertemuan	Kelompok	Langsung	Murah					
1.	Diskusi kelompok	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	8	Diskusi Kelompok dan Demonstrasi Cara
2.	Anjangsana	√	√	x	X	x	√	√				4	
3.	Demonstrasi cara	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	10	
4.	Demonstrasi hasil	√	√	√	√	√	√	x			√	7	
5.	Pameran	√	√	x	X	x	√	x				3	
6.	Sekolah Lapang (SL)	√	√	√	X	x	√	x				4	
7.	Temu wicara	√	√	x	X	x	√	x				3	
8.	Temu bisnis – Temu usaha	X	√	x	X	x	√	x				2	
9.	Temu karya – Temu hasil	X	√	x	X	x	√	x				2	
10.	Magang	X	√	√	X	x	√	x				3	
11.	Mimbar sarasehan	X	√	x	X	x	√	x				2	
12.	Kursus tani	√	√	√	X	x	√	x				4	
13.	Pemutaran Video	X	√	x	x	x	√	x				2	
14.	Ceramah	√	√	x	√	x	√	√				5	

Lampiran 13. Lembar Pengesahan Materi Penyuluhan

LEMBAR PENGESAHAN MATERI PENYULUHAN

1. Judul Kegiatan : Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi robusta dengan Penambahan *Aspergillus Niger*
2. Waktu Pelaksanaan : Jum'at, 26 Mei 2023
3. Lokasi Pelaksanaan : Desa Jatiarjo Kecamatan Prigen Kabupaten Pasuruan
4. Tujuan Pelaksanaan : Memberikan pemahaman kepada peternak tentang pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger*
5. Materi Kegiatan : Pembuatan fermentasi kulit kopi robusta dengan penambahan *Aspergillus niger*
6. Metode dan Teknik : Ceramah, Diskusi dan Demonstrasi Hasil
7. Instrument Pelaksanaan : Benda Sesungguhnya
8. Pendekatan Pelaksanaan : Kelompok dan Individu
9. Pokok Bahasan Kegiatan :
(Menyusun Materi Penyuluhan)
 - a. Persiapan : Mulai dari Identifikasi potensi wilayah kemudian penetapan materi penyuluhan
 - b. Memilih yang Dibutuhkan : Memilih dan mencari literatur yang berkaitan dengan kajian
 - c. Menyusun dan Menyajikan: Menyusun LPM dan Sinopsis
10. Pihak Yang Terlibat : Petani, PPL, dan Mahasiswa

Pasuruan, 26 Mei 2023

Penyuluh Desa Jatiarjo


 Iwan Darmawan, SP

Mahasiswa


 Fatimatuz Zahroh

Lampiran 14. Lembar Persiapan Menyuluh

LEMBAR PERSIAPAN MENYULUH

Judul : Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi dengan Penambahan *Aspergillus niger*

Tujuan : Agar peternak mengetahui tentang cara pembuatan fermentasi kulit kopi untuk pakan ternak

Metode : Cermah, Diskusi, Demonstrasi Hasil

Media : Benda Sesungguhnya

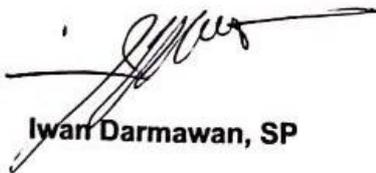
Waktu : 60 Menit

Alat Bantu : Kamera

Pokok Kegiatan	Uraian Kegiatan	Waktu	Keterangan
Pendahuluan	- Perkenalan - Penyampaian judul materi	5 Menit	Menciptakan keakraban
Isi / Materi	- Manfaat dari kulit kopi - Tujuan pembuatan fermentasi kulit kopi - Pengenalan alat dan bahan - Demonstrasi hasil - Diskusi	50 Menit	Diskusi dan Tanya jawab
Penutup	- Ucapan salam penutup dan terimakasih	5 Menit	

Pasuruan, 4 Mei 2023

Penyuluh Desa Jatiarjo



Iwan Darmawan, SP

Mahasiswa



Fatimatuz Zahroh

Lampiran 15. Sinopsis

PEMANFAATAN PAKAN KULIT KOPI

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi produktivitas ternak, kekurangan pakan baik dari segi kualitas dan kuantitas dapat menyebabkan rendahnya produksi yang dihasilkan. Pakan yang diberikan kepada ternak harus dalam kondisi yang tidak busuk, disukai ternak, bebas dari penyakit, mudah didapat dan harganya murah, pakan harus mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh ternak seperti, air, karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin.

Desa Jatiarjo merupakan desa penghasil kopi yang ada ada di Kabupaten Pasuruan sehingga banyak limbah sampingan yang dihasilkan dari kegiatan pengolahan kopi, kulit kopi cukup berpotensi jika digunakan sebagai pakan ternak karena kandungan nutrisinya, kulit kopi sebelum fermentasi menurut Guntoro dan Yasa, 2005 mengandung protein kasar sebesar 8,80%, lemak 1,07%, kalsium 0,23% dan fosfor 0,02%. Kulit kopi mengandung zat antinutrisi berupa tanin dan kafein, yang membuat kulit kopi jarang disukai oleh ternak sehingga perlu adanya pengolahan pengawetan pakan seperti fermentasi untuk mengurangi kadar tannin dan juga meningkatkan protein kasar dan menurunkan serat kasar, manfaat fermentasi ini antara lain meningkatkan kandungan protein, menurunkan kandungan serat kasar, dan menurunkan kandungan tanin (Herviana, 2011). Oleh karena itu membuat inovasi untuk menambah protein kasar dan mengurangi serat kasar cukup dibutuhkan untuk menjadi salah satu pilihan dalam mengatasi permasalahan tersebut.

Pasuruan, 18 Maret 2023

Fatimatuz Zahroh

PEMBUATAN FERMENTASI KULIT KOPI ROBUSTA DENGAN PENAMBAHAN *ASPERGILLUS NIGER*

Alat dan bahan untuk membuat fermentasi kulit kopi adalah sebagai berikut:

Alat :

1. Baki
2. Timbangan
3. Semprotan air

Bahan :

1. Kulit kopi 1 kg
2. *Aspergillus niger* 20 gram
3. Air 500 ml
4. Kantong Plastik

Langkah langkah pembuatan fermentasi kulit kopi

1. Persiapan
 - Kulit kopi
Kulit kopi dikeringkan dibawah sinar matahari hingga kering
 - *Aspergillus niger*
Jumlah *aspergillus niger* yang ditambahkan pada masing masing perlakuan adalah 2 % dari bahan kulit kopi yang akan di fermentasi.z
2. Pencampuran bahan
Pencampuran bahan dilakukan diatas baki dengan mencampurkan kulit kopi yang telah ditaburi dengan aspergillus niger dan disemprot air sebanyak 50% dari bahan kulit kopi kemudian dicampur hingga merata.
3. Pembungkusan
Setelah semua bahan tercampur kemudian dimasukan pada plastik pembungkus dan dipadatkan agar tidak ada angin yang tertinggal di dalam plastik dan mencapai keadaan anaerob kemudian diikat dan diberi selotip.
4. Tahap fermentasi
Fermentasi dilakukan selama 4 hari
5. Tahap penyimpanan
hasil dari fermentasi diangin anginkan agar kandungan air berkurang dan kemudian dihaluskan menggunakan chopper kopi dan disimpan kembali dalam plastik baru.

Pasuruan, 26 Mei 2023

Fatimatuz Zahroh



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG



Jalan Dr. Cipto 144 A Bedali, Lawang – Malang 65200 Kotak Pos 144
 Telepon 0341 – 427772, 427379, Fax, 427774
 Website: www.polbangtanmalang.ac.id | E-mail: official@polbangtanmalang.ac.id

BERITA ACARA
KEGIATAN PENYULUHAN

Pada hari ini Sabtu tanggal 18 bulan Maret 2023, waktu 18.30 s/d 21.00 WIB bertempat di Rumah Bapak Kasun Tonggawa telah dilaksanakan kegiatan sebagai berikut:

Kegiatan : Perkenalan dan diskusi
 Lokasi Pelaksanaan : Desa Jatiarjo
 Materi : Pengenalan Fermentasi Pakan

Tujuan Pelaksanaan : Menyebarkan Informasi mengenai Inovasi Pakan

Pihak yang terlibat : Poktan Mandiri Jaya, PPL Mahasiswa

Demikian berita acara ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pasuruan, 18 Maret 2023

Penyuluh Desa Jatiarjo
 Lampiran 16. Berita Acara Penyuluhan

..... Iwan DARMAWAN

Mahasiswa

..... Fatimatuz Zahroh

Ketua Kelompok Tani Mandiri Jaya

.....
 Tarsi



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SDM PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MALANG



Jalan Dr. Cipto 144 A Bedali, Lawang – Malang 65200 Kotak Pos 144
 Telepon 0341 – 427772, 427379, Fax, 427774
 Website: www.polbangtanmalang.ac.id | E-mail: official@polbangtanmalang.ac.id

BERITA ACARA
KEGIATAN PENYULUHAN

Pada hari ini ~~Jumat~~ tanggal 26 bulan Mei 2023, waktu 19.00 s/d WIB bertempat di Rumah Anggota kelompok Tani telah dilaksanakan kegiatan sebagai berikut:

Kegiatan : Penyuluhan mail kajian Tugas Akhir
 Lokasi Pelaksanaan : Poktan Mandiri Jaya Desa Jatiarjo
 Materi : Pembuatan fermentasi kulit kopi dengan
Penambahan Aspergillus Niger

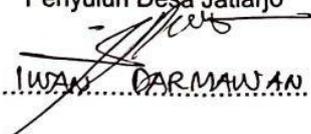
Tujuan Pelaksanaan : Memberikan Informasi mengenai Inovasi
Pakan dan pemanfaatan limbah perikanan

Pihak yang terlibat : Anggota Poktan PPL Mahasiswa

Demikian berita acara ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pasuruan, 26 Mei 2023

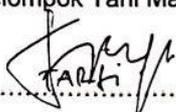
Penyuluh Desa Jatiarjo


 Iwan Darmawan

Mahasiswa


 Fatmahan Zahroh

Ketua Kelompok Tani Mandiri Jaya


 Tanti



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN (POLBANGTAN) MALANG
 Jl. Dr. Cipto 144 A Bedak, Lawang - Malang 65200 Kotak Pos 144 Telp.
 0341-427771, 427772, 427779, Fax. 427774
 website: www.polbangtanmalang.ac.id e-mail: official@polbangtanmalang.ac.id



DAFTAR HADIR PERTEMUAN PETANI

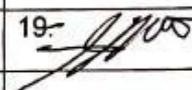
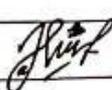
Hari : Sabtu, 18 Maret 2023

Tanggal :

Materi :

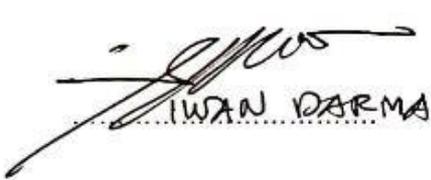
NO	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Imam muddin	Kasum	1.
2	TARJI	KETUA. POLBANGTAN	2.
3	LATIP		3.
4	H. MUJIP		4.
5	WIRYOTO		5.
6	WIRNOTO		6.
7	KHOIRUDDIN		7.
8	ABAS HUROID		8.
9	MAT HAJIN		9.
10	SYAFI'i		10.
11	WIBI		11.
12	LUTFI HAKIM		12.
13	R PORI		13.
14	KARNOTO		14.
15	SUPRIYADI	Bondahara	15.
16	ABDUL JALAL		16.
17	KH. KUSTONO		17.

Lampiran 17. Daftar Hadir Penyuluhan

18	Rahmat			18.	
19	IWAN D	PPL	19. 		
20	Bagus			20.	
21			21.		
22				22.	
23			23.		
24				24.	
25			25.		
26				26.	
27			27.		
28				28.	
29			29.		
30				30.	

Mengetahui,

Koordinator Penyuluh


IWAN DARMAWAN

Pasuruan, 18 Maret 2023

Ketua Kelompok Tani,


TARI



KEMENTERIAN PERTANIAN
BADAN PENYULUHAN DAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PERTANIAN
POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN (POLBANGTAN) MALANG

Jl. Dr. Cipto 144 A Gedung Lawang Malang 65201 Kotak Pos 144 Telp.
0341 427771 427772 427370 Fax 427724
website: www.polbangtanmalang.ac.id e-mail: official@polbangtanmalang.ac.id



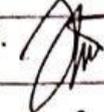
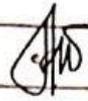
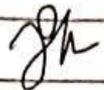
DAFTAR HADIR PENYULUHAN PEMBUATAN FERMENTASI KULIT KOPI
DENGAN PENAMBAHAN ASPERGILLUS NIGER

Hari : Jum'at

Tanggal : 06, Mei 2023

Materi : Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi Robusta dengan Penambahan
Aspergillus niger

NO	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	TARJI	Ketua Politan	1.
2	IMAM	Kasun	2.
3	Abdul jalal	Anggota	3.
4	hasani	Sekretaris	4.
5	Karnoto		5.
6	M. HUSABU		6.
7	Khoiruddin		7.
8	H. MUJIB		8.
9	WIRYONO		9.
10	Supriyati	BENCAHARA	10.
11	LIWAN D		11.
12	labp		12.
13	WIRNOTO		13.
14	M. HOJIN		14.
15	MALIK		15.
16	MAHRUS ALI		16.

17	HILALLUDIN		17.	
18	WASIS			18. 
19	MUHAIMIN		19.	
20	SULAIMAN			20. 
21			21.	
22				22.
23			23.	
24				24.
25			25.	
26				26
27			27.	
28				28.
29			29.	
30				30.

Mengetahui,

Pasuruan, 06 Mei 2023

Koordinator Penyuluh

Ketua Kelompok Tani,


 IWAN DARMAWAN


 TARI

Lampiran 18. Tabulasi Data Responden

No.	Responden	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Pendidikan	Lama Usaha (Tahun)	Jumlah Ternak (Ekor)	Alamat
1	Imam muddin	39	L	SMA	9	3	Desa Jatiarjo
2	Tarji	36	L	SMP	16	2	Desa Jatiarjo
3	Abdul jalal	60	L	Tidak Sekolah	30	2	Desa Jatiarjo
4	Wiryono	45	L	Tidak Sekolah	25	4	Desa Jatiarjo
5	Latip	54	L	Tidak Sekolah	30	4	Desa Jatiarjo
6	Khoiruddin	40	L	SMA	5	2	Desa Jatiarjo
7	Wirnoto	60	L	Tidak Sekolah	25	3	Desa Jatiarjo
8	H. Mujib	61	L	Tidak Sekolah	30	3	Desa Jatiarjo
9	M. Hojin	48	L	Tidak Sekolah	20	4	Desa Jatiarjo
10	Malik	40	L	SMP	10	2	Desa Jatiarjo
11	Mahrus ali	45	L	SMP	25	2	Desa Jatiarjo
12	Hilaludin	40	L	SMP	10	3	Desa Jatiarjo
13	Wasis	47	L	SMP	20	2	Desa Jatiarjo
14	Muhaimin	30	L	SMP	10	3	Desa Jatiarjo
15	Sulaiman	30	L	SMP	10	4	Desa Jatiarjo
16	Astro	40	L	SMP	15	30	Desa Jatiarjo
17	Parmo	40	L	SMP	20	8	Desa Jatiarjo
18	Rosiani	40	L	SMP	10	2	Desa Jatiarjo
19	Supriyadi	50	L	SMP	20	5	Desa Jatiarjo
20	Hasani	28	L	S1	3	2	Desa Jatiarjo
Jumlah		873	L = 20	Tidak sklh= 6	343	90	
Rata –rata		43.65		SMP= 11	17.15	4.5	
Nilai Min		28		SMA= 2 S1= 1	3	2	
Nilai Max		61	Jmlh= 20	Jumlah= 20	30	30	

Lampiran 19. Tabulasi Data Kepemilikan Ternak

No.	Dewasa			Muda			Anak			Total (ST)		
	Jantan	Betina	Jumlah	Jantn	Betina	Jumlah	Jantn	Betina	Jumlah	Jantn	Betina	Jtn dan btn
1	1	4	5	-	-	-	-	-	-	1	4	5
2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	2	2
3	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2
4	2	-	2	-	1	1	-	-	-	2	1	3
5	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	2	2
6	1	-	1	-	1	1	-	-	-	1	1	2
7	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-	4	4
8	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-	4	4
9	-	1	1	1	-	1	-	-	-	1	1	2
10	-	2	2	-	1	1	-	-	-	-	3	3
11	-	2	2	-	1	1	-	-	-	-	3	3
12	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	2	2
13	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2
14	-	3	3	-	1	1	-	-	-	-	4	4
15	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	2	2
16	-	2	2	-	1	1	-	-	-	-	3	3
17	-	2	2	-	-	-	-	1	1	-	3	3
18	-	3	3	-	1	1	-	-	-	-	4	4
19	-	20	20	5	5	10	-	-	-	5	25	30
20	-	4	4	-	4	4	-	-	-	-	8	8
Jumlah	4	55	59	6	24	30	-	1	1	10	80	90
Rata- rata	1.3	3.2	3.1	3	1.7	2	-	1	1	2	4	4.5
Nilai min	1	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	2
Nilai max	2	20	20	5	5	10	-	1	1	5	25	30

Lampiran 20. Tabulasi Data Evaluasi Penyuluhan

No	Nama	C1								jml	C2			jml	C3				jml	C4					jml	C5					jml	Total
		1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11		12	13	14	15		16	17	18	19	20		21	22	23	24	25		
1	Imam mudin	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	100
2	Tarji	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	100
3	Abdul jalal	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	0	4	12	0	4	4	4	4	16	4	4	4	0	4	16	84
4	Wiryono	4	4	4	4	4	4	0	4	28	0	4	0	4	4	4	4	0	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	84
5	Latip	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	0	4	16	88
6	Khoiruddin	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	0	4	12	0	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	92
7	Wirnoto	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	0	4	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	88
8	H. Mujib	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	0	4	16	92
9	M. Hojin	4	4	4	4	4	4	0	4	28	0	4	0	4	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	88
10	Malik	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	4	0	12	4	0	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	92
11	Mahrus ali	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	92
12	Hilaludin	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	0	4	4	0	4	12	88
13	Wasis	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	96
14	Muhaimin	4	4	4	4	4	4	0	4	28	0	4	4	8	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	0	4	4	4	4	16	84
15	Sulaiman	4	4	4	4	4	4	4	0	28	0	4	4	8	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	92
16	Astro	4	4	0	4	4	4	4	4	28	4	4	4	12	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	0	4	4	4	4	16	88
17	Parmo	4	4	4	4	4	0	0	4	24	0	4	4	8	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	84
18	Rosiani	4	4	4	4	4	4	4	4	32	0	4	4	8	4	4	0	4	12	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	92
19	Supriyadi	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	100
20	Hasani	4	4	4	4	4	4	4	4	32	4	4	4	12	4	4	4	4	16	4	4	4	4	4	20	4	4	4	4	4	20	100
		Jumlah								580	Jumlah			168	Jumlah				256	Jumlah					368	Jumlah					352	1724
		Rata -rata								30,6	Rata-rata			9	Rata - rata				13,6	Rata - rata					19,4	Rata -rata					18,6	91,2

Lampiran 21. Hasil Uji Validitas SPSS 20

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
P1	73,94	342,262	,405	,853
P2	74,32	342,159	,393	,853
P3	73,42	345,118	,417	,852
P4	73,16	349,006	,404	,853
P5	73,03	348,766	,445	,851
P6	72,90	354,890	,372	,854
P7	74,06	347,596	,324	,856
P8	72,77	353,514	,462	,852
P9	74,71	343,880	,375	,854
P10	73,16	346,873	,441	,851
P11	73,81	345,428	,368	,854
P12	72,77	351,381	,511	,850
P13	73,03	343,432	,544	,848
P14	74,45	343,123	,380	,854
P15	73,42	351,518	,317	,856
P16	73,16	346,873	,441	,851
P17	73,29	349,213	,374	,854
P18	72,90	348,490	,501	,850
P19	73,42	348,318	,367	,854
P20	73,03	350,899	,405	,853
P21	72,65	359,570	,403	,854
P22	72,65	355,303	,519	,851
P23	73,03	347,699	,465	,851
P24	73,29	347,080	,408	,852
P25	72,90	348,490	,501	,850

Lampiran 22. Hasil Uji Reliabilitas SPSS

Case Processing Summary

		N	%
	Valid	31	100,0
Cases	Excluded ^a	0	,0
	Total	31	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,858	25

Lampiran 23. Dokumentasi Alat Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi

Sprayer



Gelas ukur



Timbangan Digital



Timbangan pakan



Terpal



Plastik



Lampiran 24. Dokumentasi Bahan Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi

Kulit Kopi



Air



Aspergillus niger



Lampiran 25. Dokumentasi Prosedur dan Hasil Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi

Penjemuran Kulit Kopi



Penimbangan Kulit Kopi

Penimbangan *Aspergillus niger*

Penyemprotan Air Pada Kulit Kopi



Perataan Kulit Kopi Setelah Disemprot

Pencampuran *Aspergillus niger*

Perataan Bahan



Bahan dimasukkan Kedalam Plastik



Kulit Kopi Difermentasi 6 Hari



Hasil Fermentasi Kulit Kopi



Uji Kadar PH



Hasil Fermentasi diangin anginkan



Fermentasi Kulit Kopi dihaluskan



Sampel Organoleptik



Uji Organoleptik



Sampel Uji Proksimat



Lampiran 26. Dokumentasi Kegiatan Penyuluhan Fermentasi Kulit Kopi

Perkenalan dan Pendekatan Poktan



Foto Bersama



Penyampaian Materi Penyuluhan



Demcar Pembuatan Fermentasi Kulit Kopi



Diskusi Hasil Penyuluhan



Foto Bersama

