

INOVASI PAKAN LENGKAP FERMENTASI LIMBAH PERTANIAN DAN MAGGOT UNTUK KEMANDIRIAN PAKAN SAPI DI DESA LEMBENGAN

Muhammad Arga Hita^{1*}, Muhammad Faris Nailus Surur¹, Yopy Arya Dwi Nanda¹, Diva Alfith Erlingga¹

¹Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

*Korespondensi: hitama@unej.ac.id

ABSTRAK

Daging sapi merupakan komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Namun, peternak sapi di Desa Lembengan menghadapi kendala utama berupa keterbatasan pakan hijauan pada musim kemarau. Di sisi lain, potensi limbah pertanian lokal sangat melimpah tetapi belum dimanfaatkan secara optimal. Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kemandirian peternak melalui inovasi pengolahan limbah pertanian menjadi *complete feed block* (CFB) fermentasi dengan tambahan maggot *black soldier fly* (BSF) sebagai sumber protein tinggi. Proses fermentasi menggunakan probiotik EM4 untuk meningkatkan kualitas dan daya cerna pakan. Kegiatan dilakukan selama Februari–Agustus 2025 melalui tahapan FGD dan observasi lapangan, pelatihan dan sosialisasi (1 Juli 2025), serta pendampingan teknis hingga 1 Agustus 2025. Evaluasi dilakukan dengan metode *pre-test* dan *post-test* menggunakan wawancara dan pertanyaan terstruktur kepada 12 peternak peserta. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman dan keterampilan peternak, di mana 85% peserta mampu membuat CFB secara mandiri. Program ini juga menumbuhkan kesadaran pengelolaan limbah pertanian, meningkatkan keterampilan teknis, dan memperkuat kemandirian pakan lokal. Hambatan utama kegiatan adalah keterbatasan mesin pencacah pakan. Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi fermentasi berbasis potensi lokal mampu memberdayakan masyarakat peternak secara berkelanjutan.

Kata kunci: Pemberdayaan Masyarakat, Limbah Pertanian, Fermentasi, Maggot BSF, Pakan Sapi

ABSTRACT

Beef is a strategic commodity that supports Indonesia's food security. However, cattle farmers in Lembengan Village face a major challenge of forage scarcity during the dry season. Meanwhile, abundant local agricultural waste remains underutilized. This community service program aimed to enhance farmers' self-sufficiency by introducing an innovation that converts agricultural waste into fermented complete feed blocks (CFB) enriched with black soldier fly (BSF) maggots as a high-protein source. The fermentation process employed EM4 probiotics to improve feed quality and digestibility. The activities were conducted from February to August 2025 through stages of focus group discussions (FGD), field observation, training and socialization (July 1, 2025), and technical mentoring until August 1, 2025. Evaluation was carried out using structured pre-test and post-test interviews with 12 participating farmers. The results showed a significant increase in participants' knowledge and skills, with 85% of farmers successfully producing CFB independently. This program effectively fostered awareness of agricultural waste management, improved technical capacity, and promoted local feed self-sufficiency. The main obstacle encountered was the limited availability of feed chopping machines. Overall, the program demonstrated that fermentation-based technology using local resources can sustainably empower rural farming communities.

Keywords: Community Empowerment, Agricultural Waste, Fermentation, BSF Maggot, Cattle Feed

PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan salah satu komoditas pangan yang berkontribusi terhadap pemenuhan protein hewani dalam ketahanan pangan Indonesia. Permintaan daging sapi dan kerbau di Indonesia mencapai 2,44 kg/kapita/tahun atau setara dengan 680.010 ton (BPS Kabupaten Jember, 2024). Jumlah sapi potong di Kecamatan Ledokombo sebanyak 10.959 ekor (BPS Kabupaten Jember, 2023), dengan Desa Lembengan menjadi salah satu penyumbang terbesar, sehingga berkontribusi terhadap ketahanan pangan di wilayah Kabupaten Jember. Permasalahan utama yang dihadapi oleh peternak sapi di Desa Lembengan adalah ketersediaan pakan sapi yang berkelanjutan. Pakan sapi berupa hijauan seperti rumput sering kali menjadi langka pada musim kemarau karena pertumbuhannya yang lambat. Kesulitan memperoleh pakan hijauan memaksa peternak untuk membeli pakan tambahan guna memenuhi kebutuhan ternaknya. Padahal, biaya pakan menyumbang sekitar 60–70% dari total biaya produksi peternakan sapi (Sari, 2024). Pakan hijauan seperti rumput juga tidak dapat disimpan dalam waktu lama, sehingga kualitasnya menurun dengan cepat dan menyebabkan inefisiensi usaha.

Desa Lembengan memiliki potensi limbah pertanian yang sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber pakan alternatif merupakan pilihan yang hemat biaya, mudah diakses, serta mendukung kemandirian peternak. Namun, pemanfaatan jerami padi sebagai bahan pakan masih rendah, yaitu hanya sekitar 34–39%, dan sebagian besar limbah tersebut dibakar atau dijadikan kompos (Himmatul & Kiagus, 2023). Kendala utama dari penggunaan limbah pertanian sebagai pakan adalah rendahnya daya cerna dan kandungan gizi. Oleh karena itu, peningkatan nilai nutrisi limbah pertanian melalui teknologi fermentasi menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan tingkat pencernaan dan kualitas pakan (Yahya *et al.*, 2023).

Pengolahan limbah pertanian menjadi *complete feed block* (CFB) melalui fermentasi merupakan salah satu solusi inovatif yang ditawarkan dalam program pengabdian masyarakat ini. Pakan komplit adalah pakan ternak yang mengandung sumber nitrogen, vitamin, dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroba rumen dan peningkatan produktivitas ternak (Nasution, 2022). Perlakuan pencacahan bahan dilakukan untuk meningkatkan efisiensi pencampuran dan mengoptimalkan proses fermentasi. Fermentasi dilakukan menggunakan probiotik EM4 sebagai fermentor utama.

EM4 merupakan campuran berbagai mikroorganisme efektif, seperti *Lactobacillus sp.*, bakteri asam laktat, bakteri *fotosintetik*, *Streptomyces*, fungi pendegradasi selulosa, dan bakteri pelarut fosfor yang berfungsi sebagai dekomposer alami bahan organik (Anggraini, 2024). Aplikasi EM4 dalam fermentasi pakan ternak dapat meningkatkan tingkat pencernaan, mempercepat proses penguraian bahan organik, serta mengurangi bau amonia pada feses ternak (Kabosu *et al.*, 2023). Proses fermentasi yang optimal berlangsung dalam kondisi anaerobik selama tiga minggu (Wiguna *et al.*, 2024).

Selain fermentasi, penambahan maggot *Black Soldier Fly* (BSF) menjadi inovasi penting dalam peningkatan kandungan protein pada pakan. Maggot BSF memiliki kandungan protein kasar tinggi, yaitu mencapai 42% (Ade Nurdin *et al.*, 2024). Kombinasi fermentasi EM4 dan maggot BSF mampu meningkatkan nilai nutrisi dan daya cerna pakan secara signifikan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian pakan komplit pada sapi perah dapat meningkatkan produksi susu serta menurunkan jumlah sel somatik dalam susu (Insoongnern *et al.*, 2021).

Penerapan teknologi fermentasi pakan dalam peternakan merupakan solusi strategis yang mendukung keberlanjutan usaha ruminansia, baik untuk penggemukan maupun produksi susu, karena mampu meningkatkan efisiensi pakan dan produktivitas ternak (Syaiful *et al.*, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Lembengan ini bertujuan untuk memberikan pelatihan dan pendampingan kepada peternak dalam memanfaatkan limbah pertanian lokal menjadi pakan ternak lengkap terfermentasi, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan pakan ternak dan memperkuat kapasitas pengetahuan serta keterampilan peternak secara berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Agustus 2025 di Desa Lembengan, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember. Sasaran kegiatan adalah kelompok peternak sapi potong yang tergabung dalam kelompok ternak binaan desa. Sebanyak 12 orang peternak aktif menjadi peserta kegiatan yang seluruhnya dilaksanakan di rumah mitra penyuluh peternakan setempat, yang juga difungsikan sebagai lokasi demonstrasi pembuatan pakan lengkap fermentasi. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu tahap awal, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi serta pendampingan teknis, sebagaimana dijelaskan berikut ini.

1. Tahap Awal (Persiapan dan Identifikasi Masalah): Tahapan awal kegiatan dilaksanakan pada 11 Februari 2025 di rumah penyuluh peternakan Desa Lembengan. Pada tahap ini dilakukan *Forum Group Discussion* (FGD) dan observasi lapang untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi peternak serta potensi sumber daya lokal yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif. FGD ini dihadiri oleh 12 peternak, 2 penyuluh peternakan, 2 dosen pelaksana, dan 4 mahasiswa pendamping. Diskusi berlangsung selama satu hari penuh dengan durasi sekitar lima jam, menghasilkan data mengenai ketersediaan bahan baku seperti jerami padi, batang jagung, dan kulit singkong yang dapat diolah menjadi pakan fermentasi. Selain itu, dilakukan pula survei lapangan untuk memetakan lokasi dan jumlah limbah pertanian di wilayah Desa Lembengan. Hasil kegiatan ini digunakan untuk menyusun

modul pelatihan dan panduan teknis pembuatan *complete feed block* (CFB) yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal desa.

2. Tahap Pelaksanaan (Sosialisasi, Pelatihan, dan Demonstrasi Produksi): Tahap pelaksanaan dilakukan pada 30 Mei hingga 30 Juni 2025 sebagai masa persiapan kegiatan inti, sedangkan pelatihan utama dilaksanakan pada 1 Juli 2025. Kegiatan pelatihan diisi oleh Bapak Arga Hita, dosen peternakan dari Universitas Jember, dengan peserta sebanyak 12 peternak. Materi pelatihan meliputi pengenalan teknologi pembuatan pakan CFB manfaat dan prinsip fermentasi pakan dengan EM4, teknik pencampuran bahan, penyimpanan hasil fermentasi, serta strategi pemanfaatannya sebagai pakan alternatif sapi potong. Pelatihan berlangsung selama satu hari (sekitar enam jam) dan diikuti dengan antusias oleh peserta. Setelah sesi materi, dilakukan demonstrasi langsung pembuatan CFB menggunakan bahan lokal desa, yaitu jerami padi (20 kg), kulit singkong (15 kg), batang jagung (30 kg), tepung singkong (30 kg), dan tepung maggot BSF (5 kg). Proses fermentasi dilakukan secara anaerob selama 21 hari dengan penambahan larutan EM4 sebanyak 5% (sekitar 5 liter), kemudian disimpan menggunakan plastik silase dan mesin press. Peralatan yang digunakan dalam kegiatan ini antara lain mesin pencacah bahan, wadah silase, timbangan bahan, serta mesin pres pakan. Tahap ini bertujuan agar peternak mampu memahami konsep, manfaat, serta teknik produksi pakan fermentasi secara praktis dan terarah.

3. Tahap Evaluasi dan Pendampingan Teknis: Tahapan evaluasi dan pendampingan dilaksanakan secara berkala mulai 1 Juli hingga 1 Agustus 2025 untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peternak setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *pre-test* dan *post-test*, berbentuk wawancara serta observasi langsung terhadap peserta sebelum dan sesudah kegiatan.

Table 1. Indikator Pertanyaan *Pre-Test* dan *Post-Test*

No	Pertanyaan Evaluasi	Tujuan
1	Apakah Anda mengetahui jenis pakan alternatif ruminansia?	Mengukur pengetahuan dasar peserta.
2	Apakah Anda memahami fermentasi pakan ternak?	Mengukur pemahaman terhadap konsep fermentasi.
3	Apakah Anda mengetahui cara pembuatan pakan fermentasi?	Menilai pengetahuan teknis dasar.
4	Apakah Anda pernah memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan?	Mengukur pengalaman awal peserta.
5	Apakah Anda mengetahui cara pembuatan <i>complete feed block</i> dari limbah pertanian?	Menilai keterampilan aplikatif.
6	Seberapa sering Anda mencari rumput untuk pakan?	Mengukur perubahan kebiasaan pasca-program.

Selain evaluasi wawancara, dilakukan juga pendampingan teknis sebanyak tiga kali dengan interval satu minggu sekali, yaitu pada tanggal 8, 15, dan 22 Juli 2025. Pendampingan dilakukan langsung di lokasi peternak untuk memantau proses fermentasi, mengevaluasi kualitas hasil pakan, serta memberikan bimbingan teknis tambahan. Tujuan dari pendampingan ini adalah agar peserta mampu menghasilkan pakan fermentasi berkualitas sesuai standar dan dapat memproduksinya secara mandiri setelah kegiatan berakhir. Selain itu, tahap ini juga berfungsi sebagai tindak lanjut untuk memastikan keberlanjutan penerapan teknologi di tingkat peternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan sosialisasi dan pelatihan pembuatan pakan ternak terfermentasi CFB dari limbah pertanian lokal memberikan hasil yang signifikan terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peternak di Desa Lembengan. Sebelum kegiatan dilaksanakan, sebagian besar peternak masih bergantung pada pakan hijauan segar dan belum memahami teknik fermentasi pakan. Kegiatan ini menjadi upaya nyata untuk menumbuhkan kemandirian peternak dalam menyediakan pakan alternatif yang murah, bergizi, dan berkelanjutan.

Tahap awal kegiatan dimulai dengan FGD pada tanggal 11 Februari 2025, yang dihadiri oleh 12 peternak, penyuluh, dosen, serta mahasiswa. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi desa dan permasalahan yang dihadapi mitra. Hasil FGD menunjukkan bahwa permasalahan utama yang dialami peternak adalah kesulitan memperoleh pakan saat musim kemarau, tingginya biaya pembelian pakan, dan belum adanya keterampilan teknis dalam pengolahan limbah pertanian. Para peternak menunjukkan antusiasme tinggi terhadap rencana pelatihan ini karena mereka menyadari potensi limbah pertanian di sekitarnya yang selama ini belum dimanfaatkan secara maksimal.

Setelah kegiatan persiapan, dilanjutkan dengan tahap pelatihan dan demonstrasi pada 1 Juli 2025. Pada sesi sosialisasi, peserta diberikan materi mengenai konsep pakan fermentasi, manfaat probiotik EM4, dan teknik pembuatan pakan lengkap menggunakan bahan limbah pertanian. Peserta kemudian mengikuti sesi praktik langsung pembuatan CFB, dimulai dari pencacahan bahan, pencampuran dengan larutan EM4, fermentasi, hingga proses pengepresan pakan menjadi bentuk blok. Pelatihan ini menjadi momen penting karena peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan teoritis, tetapi juga keterampilan aplikatif melalui metode *learning by doing*.

Hasil evaluasi *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan peternak. Rata-rata skor pengetahuan peserta meningkat

sebesar 65% dibandingkan sebelum pelatihan. Pengetahuan tentang pakan alternatif meningkat dari 4 orang menjadi 12 orang, pemahaman tentang fermentasi meningkat dari 3 orang menjadi 12 orang, dan keterampilan membuat pakan meningkat dari 1 orang menjadi 9 orang. Demikian pula, pemanfaatan limbah pertanian meningkat dari 4 orang menjadi 9 orang, sedangkan peserta yang sebelumnya belum mengetahui cara pembuatan CFB kini 9 orang di antaranya sudah mampu memproduksi dan memanfaatkan hasil fermentasi secara mandiri. Secara keseluruhan, 85% peserta memahami dan dapat mempraktikkan pembuatan CFB secara mandiri.

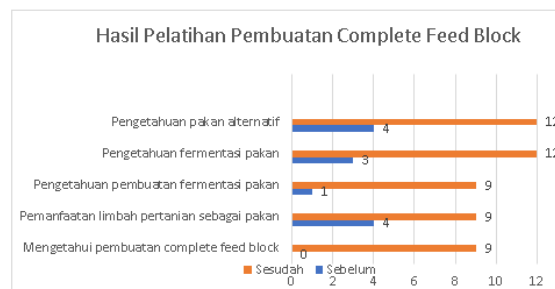
Hasil kegiatan ini divisualisasikan pada Gambar 3, yang menunjukkan grafik peningkatan tingkat pemahaman peserta terhadap konsep pakan alternatif, fermentasi pakan, dan pembuatan CFB setelah kegiatan pengabdian. Grafik tersebut memperlihatkan tren peningkatan yang sangat tajam, menandakan efektivitas metode pelatihan yang digunakan dalam program ini.



Gambar 1. Sosialisasi pembuatan complete feed block



Gambar 2. Pelatihan pembuatan complete feed block



Gambar 3. Grafik hasil evaluasi kegiatan

Peningkatan kemampuan peternak dalam mengolah limbah pertanian menjadi pakan fermentasi ini menunjukkan keberhasilan transfer teknologi melalui pendekatan partisipatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Prasetyo *et al.*, (2022) yang melaporkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung dapat meningkatkan pemahaman peternak terhadap pembuatan pakan fermentasi hingga 70%. Selain itu, hasil fermentasi pada kegiatan ini memiliki ciri khas pakan terfermentasi yang baik: beraroma tape, tidak berjamur, dan memiliki kadar air rendah, sesuai dengan hasil penelitian Fadhillah *et al.*, (2023) yang menyebutkan bahwa fermentasi optimal menghasilkan aroma tape dengan kadar kelembapan seimbang. Penambahan maggot BSF sebagai sumber protein tinggi juga sejalan dengan temuan Nasution (2022) dan Ade Nurdin *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa penggunaan maggot mampu meningkatkan kadar protein kasar hingga 42%, sehingga mendukung pertumbuhan ternak secara optimal.

Selain aspek teknis, kegiatan ini juga menumbuhkan kesadaran lingkungan dan ekonomi sirkuler di kalangan peternak. Limbah pertanian yang sebelumnya tidak bernilai kini dapat dimanfaatkan menjadi produk pakan yang bernilai ekonomis. Para peternak mengakui bahwa setelah mengikuti kegiatan ini, mereka menjadi lebih hemat biaya pakan dan mampu memanfaatkan bahan lokal di sekitar mereka. Temuan ini sejalan dengan penelitian Elihasridas *et al.*, (2023) dan Azzahra *et al.*, (2022), yang menyebutkan bahwa pengolahan limbah pertanian melalui fermentasi tidak hanya meningkatkan nilai nutrisi pakan, tetapi juga memperpanjang umur simpan dan mengurangi

pencemaran lingkungan akibat pembakaran limbah.

Dari hasil wawancara dan observasi selama pendampingan, diketahui bahwa peternak merasakan perubahan positif terhadap keberlanjutan usaha mereka. Sebagian besar peserta menyatakan akan terus memproduksi CFB secara mandiri. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan tidak hanya berdampak pada peningkatan pengetahuan sesaat, tetapi juga berkontribusi pada transformasi perilaku peternak menuju sistem peternakan mandiri. Pemberdayaan masyarakat berbasis teknologi tepat guna ini juga berhasil membangun jejaring kolaboratif antara akademisi, penyuluh, dan peternak, yang menjadi modal sosial penting dalam keberlanjutan program.

Namun demikian, kegiatan ini juga menghadapi beberapa hambatan teknis, antara lain keterbatasan alat pencacah bahan dan perbedaan kualitas bahan baku antar peternak. Beberapa peternak masih memerlukan pendampingan lanjutan dalam menentukan takaran bahan yang tepat untuk menjaga konsistensi hasil fermentasi. Meskipun demikian, semangat dan antusiasme peserta menjadi faktor pendukung utama keberhasilan program ini.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Lembengan terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan teknis dan kesadaran peternak terhadap pengelolaan limbah pertanian. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal melalui teknologi fermentasi dan pemanfaatan maggot BSF, program ini berhasil menciptakan model kemandirian pakan ternak yang berkelanjutan. Dampak jangka panjang yang diharapkan dari kegiatan ini adalah terbentuknya kelompok usaha pakan mandiri di desa, yang mampu memperkuat ketahanan pangan lokal dan mendukung ekonomi peternak.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Lembengan, Kecamatan Ledokombo, Kabupaten Jember berhasil memberikan dampak positif yang signifikan

terhadap peningkatan kapasitas pengetahuan dan keterampilan peternak dalam pengolahan limbah pertanian menjadi pakan ternak fermentasi berbentuk *complete feed block* (CFB). Program ini melibatkan 12 peternak aktif dan menghasilkan peningkatan pemahaman yang nyata: pengetahuan mengenai pakan alternatif meningkat dari 4 menjadi 12 peserta, pemahaman tentang fermentasi pakan meningkat dari 3 menjadi 12 peserta, kemampuan membuat pakan fermentasi meningkat dari 1 menjadi 9 peserta, dan pemanfaatan limbah pertanian meningkat dari 4 menjadi 9 peserta. Secara keseluruhan, 85% peserta mampu memahami dan mempraktikkan pembuatan CFB secara mandiri. Faktor utama yang mendukung keberhasilan kegiatan ini adalah tingginya partisipasi dan antusiasme peternak selama seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari FGD hingga pendampingan teknis. Pendekatan partisipatif yang digunakan mendorong peternak untuk belajar aktif dan langsung menerapkan pengetahuan yang diperoleh. Dukungan dari penyuluh peternakan serta peran fasilitator dosen dan mahasiswa turut memperkuat keberhasilan program ini. Namun demikian, kegiatan ini juga menghadapi beberapa hambatan teknis, antara lain keterbatasan alat pencacah bahan dan variasi kualitas bahan baku antar peternak yang berpotensi memengaruhi hasil fermentasi. Selain itu, durasi kegiatan yang relatif singkat membatasi evaluasi jangka panjang terhadap efektivitas penerapan teknologi di lapangan. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan tindak lanjut berupa pembentukan kelompok usaha pakan mandiri berbasis desa agar kegiatan ini dapat berlanjut secara berkesinambungan. Kelompok ini dapat difasilitasi untuk memperoleh dukungan alat produksi dari pemerintah daerah, memperluas jaringan pemasaran, dan menjadi model percontohan bagi desa lain. Selain itu, diperlukan juga penelitian lanjutan mengenai dampak ekonomi dan efisiensi produksi pakan fermentasi terhadap performa ternak guna memperkuat dasar ilmiah dan keberlanjutan program. Secara keseluruhan, kegiatan ini menunjukkan bahwa teknologi fermentasi limbah pertanian yang diperkaya dengan maggot BSF tidak hanya memberikan solusi terhadap permasalahan pakan ternak, tetapi juga menjadi sarana efektif dalam

memberdayakan masyarakat peternak menuju kemandirian ekonomi berbasis sumber daya lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jember atas dukungan pendanaan dan fasilitasi yang telah diberikan, serta kepada kelompok peternak Desa Lembengan atas partisipasi aktif, kerja sama, dan antusiasmenya selama seluruh rangkaian kegiatan. Penghargaan juga diberikan kepada para penyuluh peternakan Desa Lembengan atas kolaborasi dan kontribusinya dalam mendukung keberhasilan pelaksanaan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Nurdin, Fetty Febriasti Bahar, Winny Laura C, & Dyah Kumalasari. (2024). Pelatihan Pengembangan Maggot Bsf Menjadi Pakan Hewan Yang Bergizi Dan Ekonomis . *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)* , 5 (1), 120-128.
<https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i1.1539>
- Anggraini, G. (2024). Pengaruh Penambahan Indigofera Sp. Terhadap Kualitas Fisik Fermentasi Batang Pisang Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*, 6(3), 100–107.
<https://doi.org/10.24198/Jnttip.V6i3.56605>
- Anisah, Z., Fatimah, S., Aziz, R. A., Anam, M., & Fata, K. (2021). Pendampingan Pengolahan Pakan Ternak Melalui Fermentasi Di Desa Sidorejo Kecamatan Kenduruan Kabupaten Tuban: Pengabdian Berbasis Participatory Action Research. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 1(1), 41–51.
<https://doi.org/10.33379/Icom.V1i1.952>
- Azzahra, Y. R., Toharmat, T., & Prihantoro, I. (2022). Evaluasi Ciri Fisik Media Terfermentasi Jamur *Pleurotus Ostreatus* Sebagai Pakan Ternak Alternatif Bagi Ruminansia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(3), 351–358.
<https://doi.org/10.18343/jipi.27.3.351>
- Bps Kabupaten Jember. (2023). *Data Pertanian, Perkebunan, Peternakan, Dan Pertanian Kecamatan Kabupaten Jember*. Badan Pusat Statistika Kabupaten Jember.
- Bps Kabupaten Jember. (2024). *Luas Panen Dan Produksi Padi Di Kabupaten Jember 2024 (Angka Tetap)*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Jember.
- Cheng, Y., Zhang, H., Zhang, J., Duan, H., Yin, Y., Li, Y., & Mao, S. (2024). Effects Of Fermented Rice Husk Powder On Growth Performance, Rumen Fermentation, And Rumen Microbial Communities In Fattening Hu Sheep. *Frontiers In Veterinary Science*, 11.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1503172>
- Elihasridas, Zain, M., Ningrat, R. W. S., Erpomen, Putri, E. M., & Makmur, M. (2023). In Vitro Nutrient Digestibility And Ruminant Fermentation Characteristics Of Ammoniated And Fermented Treatment Of Soaked And Unsoaked Cymbopogon Nardus Waste. *International Journal Of Veterinary Science*, 12(3), 395–400.
<https://doi.org/10.47278/Journal.Ijvs/2022.204>
- Fadhilah, Z., Sarah, O. M., E. P. C. J., Portuna, D., Yulina, N., & Situmorang, N. (2023). Pengaruh Pemberian Em4 Dalam Pembuatan Pakan Ternak Dengan Dosis Yang Berbeda. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 1(1), 38–43.
<https://doi.org/10.62379/Jepag.V1i1.1390>
- Himmatul, H., & Kiagus, M. Z. B. (2023). Pengetahuan Dan Sikap Peternak Sapi Potong Terhadap Teknologi Pengolahan Limbah Pertanian Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(11), 4411–4416.
<https://doi.org/10.53625/Jcijurnalcakrawalailmiah.V2i11.6224>

- Insoongnarn, H., Srakaew, W., Prapaiwong, T., Suphrap, N., Potirahong, S., & Wachirapakorn, C. (2021). Effect Of Mineral Salt Blocks Containing Sodium Bicarbonate Or Selenium On Ruminant Ph, Rumen Fermentation And Milk Production And Composition In Crossbred Dairy Cows. *Veterinary Sciences*, 8(12), 322. <https://doi.org/10.3390/Vetsci8120322>
- Kabosu, Y. H. L., Datta, F. U., & Detha, A. I. R. (2023). Studi Literatur Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat Dalam Pakan Formulasi Lokal Atau Pakan Komersial Terhadap Profil Mikrobiota Escherichia Coli Saluran Pencernaan Ayam Broiler. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 6(1), 225–239. <https://doi.org/10.35508/Jvn.V6i1.2546>
- Nasution, W. H. N. (2022). Analisis Kelayakan Finansial Pembuatan Pakan Lengkap Kambing (Complete Feed) Sebagai Start-Up Pada Kelompok Tani Sejahtera Pakis Kabupaten Malang. *Journal Animal Research And Applied Science*, 3(1). <https://doi.org/10.22219/Aras.V3i1.17857>
- Padang, Abdullah, S., Cakrawati, S. W., Nirwana, & Harmoko. (2023). Penambahan Em4 Dalam Konsentrat Terhadap Produktivitas Ternak Kambing. *Journal Of Livestock And Animal Health*, 6(1), 41–46. <https://doi.org/10.32530/Jlah.V6i1.15>
- Prasetyo, A. F., Rahmasari, R., & Siswantoro, D. (2022). Pelatihan Pembuatan Pakan Fermentasi Dari Limbah Pertanian Bagi Peternak Domba Di Desa Darungan, Kemuning Lor, Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 7(2). <https://doi.org/10.35726/Jpmp.V7i2.780>
- Rachmawati, E. N., Sukaryani, S., & Purwati, C. S. (2024). Kecernaan Protein Kasar Dan Serat Kasar Kulit Singkong Terfermentasi Ma-11. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 12(2), 58–63. <https://doi.org/10.30598/Ajitt.2024.12.2.58-63>
- Ren, D., Guo, Y., Jiang, M., Sha, Y., Ullah, Q., Ma, Y., Mushtaq, R., Khan, M. Z., & Cao, G. (2025). Effect Of Bio-Fermented Feed On Simmental Crossbred Cattle's Growth Performance, Rumen Fermentation, And Antioxidant Status. *Pakistan Journal Of Zoology*, 57(4). <https://doi.org/10.17582/Journal.Pjz/20230928085050>
- Rihadatul, A. A. H. (2024). Fermentasi Pakan Dari Campuran Limbah Kulit Kopi Sebagai Alternatif Pakan Ternak Di Desa Kutorembet Kecamatan Lebakbarang. *Praxis: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 17–26. <https://doi.org/10.47776/Praxis.V3i2.1354>
- Rsn3 3148.2. (2024). *Sapi Pedaging*.
- Sari, A. M. (2024). Keberhasilan Peternak Dalam Mengembangkan Usaha Peternakan Sapi Bali Di Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara. *Arus Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(1), 216–221. <https://doi.org/10.57250/Ajst.V2i1.625>
- Syaiful, F. L., Agustin, F., Satria, B., & Novia, D. (2025). Peningkatan Kapasitas Peternak Melalui Edukasi Teknologi Pembuatan Silase Ransum Komplit Di Peternakan Sapi Nusa Fauna Padang. *Jurnal Hilirisasi Ipteks*, 8(1), 99–109. <https://doi.org/10.25077/Jhi.V8i1.873>
- Wiguna, I. A., Patty, C. W., & Fredriksz, S. (2024). Kualitas Fisik Silase Jerami Padi Dengan Penambahan Dosis Em4 Yang Berbeda Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 3(1), 127–133. <https://doi.org/10.30598/J.Agrosilvopasture-Tech.2024.3.1.127>