

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

Himmatul Khasanah¹, Desy Cahya Widianingrum¹, Nur Widodo¹, Roni Yulianto¹, Dwi Erwin Kusbianto², Listya Purnamasari¹, Eistifani Fajrin¹, Purnaning Dhian Isnaeni¹, Putrika Suryandari¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Indonesia

²Program Studi Ilmu Pertanian Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Indonesia

Penulis korespondensi : Himmatul Khasanah

E-mail : himma@unej.ac.id

Diterima: 17 April 2025 | Disetujui: 25 Mei 2025 | Online: 31 Mei 2025

© Penulis 2025

Abstrak

Permasalahan pakan menjadi salah satu kendala yang dialami oleh masyarakat peternak sapi potong di kabupaten Bondowoso, Jawa Timur. Sistem pengoleksian pakan cut and carry sulit dilakukan pada musim kemarau. Sebagian besar lahan pertanian di kabupaten Bondowoso merupakan lahan Perkebunan kopi. Limbah kulit kopi yang dihasilkan dari industry kopi di kabupaten Bondowoso masih kurang optimal. Kulit kopi memiliki kandungan nutrient yang masih potensial untuk dapat digunakan sebagai pakan ternak. Keberadaan antinutrisi dan rendahnya kecernaan menjadi faktor pembatas dalam pemanfaatannya sebagai pakan ternak. Pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan peternak dalam menyediakan pakan ternak sapi potong yang bernilai gizi tinggi asal limbah kulit kopi melalui teknologi *solid state fermentation*. Kegiatan diawali dengan sosialisasi mengenai pakan komplit untuk ternak sapi potong, pelatihan pengolahan pakan asal kulit kopi, dan monitoring pemberian pakan pada ternak. Hasil kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa Masyarakat peternak sangat antusias mengikuti kegiatan baik sosialisasi, pelatihan maupun monitoring. Ternak sapi potong yang diberikan pakan komplit asal limbah kulit kopi melalui teknologi SSF selama 4 bulan juga memiliki pertambahan bobot badan yang lebih tinggi yaitu 144 kg dibandingkan ternak sapi yang hanya diberi limbah kulit kopi tanpa diolah yaitu 120 kg.

Kata kunci: Bondowoso; sapi; pakan; fermentasi; kulit kopi

Abstract

The issue of feed availability is one of the major challenges faced by the beef cattle farming community in Bondowoso District, East Java. The cut-and-carry feed collection system becomes particularly difficult during the dry season. Most of the agricultural land in Bondowoso District is used for coffee plantations. However, the utilization of coffee husk waste produced by the local coffee industry remains suboptimal. Coffee husks contain nutrients that have the potential to be used as animal feed. Nevertheless, the presence of antinutritional factors and low digestibility limit their effectiveness as feed. This community service initiative aims to enhance farmers' skills in providing nutritionally rich beef cattle feed by utilizing coffee husk waste through solid-state fermentation technology. The program began with a socialization session on complete feed for beef cattle, followed by training on how to process feed from coffee husks, and concluded with monitoring the implementation of feed usage for livestock. The results of the service activities show that the farming community was highly enthusiastic about participating in all aspects of the program, including socialization, training, and monitoring. Beef cattle that were fed complete feed made from coffee husk waste processed using solid-state fermentation (SSF) technology

for four months showed a higher body weight gain of 144 kg, compared to those fed unprocessed coffee husk waste, which gained only 120 kg.

Keywords: Bondowoso; cattle; feed; fermentation; coffee husk.

PENDAHULUAN

Sektor peternakan ruminansia di Kabupaten Bondowoso masih mengalami kesulitan dalam pemenuhan kebutuhan hijauan pakan ternak (HPT). Kabupaten Bondowoso memiliki potensi pengembangan peternakan ruminansia salah satunya yaitu sapi potong. Saat ini pakan menjadi faktor terbesar yang berpengaruh terhadap produktivitas dalam budidaya ternak dan hampir 70% biaya produksi adalah biaya pakan (Purnamasari, Purnomo, & Setyawan, 2020). Permasalahan pakan menjadi kendala dalam budidaya peternakan di setiap musim kemarau hampir di seluruh peternakan konvensional. Pemenuhan kebutuhan HPT di kelompok ternak yang ada di Kabupaten Bondowoso masih mengandalkan hijauan alami dengan sistem pengoleksian *cut and carry*. Terkadang ada juga beberapa peternak yang menerapkan teknologi pengolahan pakan fermentasi secara sederhana. Selain itu, formulasi ransum pakan juga masih dilakukan secara sederhana tanpa mempertimbangkan imbalan bahan pakan.

Optimalisasi produk peternakan pada wilayah ini perlu dukungan pihak pemerintah dan ahli dalam mengatasi permasalahan yang ada. Dinas Peternakan dan Perikanan Bondowoso selaku unit pelaksana teknis dibidang peternakan dan Kesehatan hewan terus melakukan upaya pemenuhan pakan dan peningkatan produktivitas. Salah satu upaya pemenuhan pakan adalah dengan pemanfaatan limbah pertanian yang berlimpah di Indonesia. Limbah hasil pertanian berpotensi sebagai bahan utama pemenuhan pakan namun penggunaannya terbatas oleh kualitas kandungan nutriennya yang rendah (Kurniawan, Lestari, Isnaeni, & Sandiah, 2022).

Bondowoso merupakan salah satu kabupaten penghasil kopi terbesar di wilayah Jawa Timur. Berdasarkan banyaknya jumlah kopi yang ada, maka pengolahan kopi akan menghasilkan banyak limbah. Limbah buah kopi biasanya berupa daging buah yang secara fisik komposisi mencapai 48%, terdiri dari kulit buah dan kulit biji, serta proporsi kulit kopi yang dihasilkan dalam pengolahan cukup besar, yaitu 40-45% (A. I. Juwita, Mustafa, & Tamrin, n.d.). Limbah kulit kopi ini dapat dijadikan bahan baku pembuatan pakan komplit. Pengolahan *complete feed* guna memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan meningkatkan produktivitas ternak (Susilowati, Wurlina, Mulyati, Utama, & Meles, 2020). Berdasarkan hasil analisis proksimat yang dilakukan oleh (Aswanto, Muhtarudin, Farda, Liman, & Tantalo, 2023) kulit kopi kering memiliki nilai kandungan nutrisi kadar air 38,61%, protein kasar 12,00%, lemak kasar 3,67%, serat kasar 28,26%, dan abu 4,91%. Sementara kandungan kulit kopi segar memiliki nilai kandungan nutrisi kadar air 10,88%, protein kasar 15,23%, lemak kasar 2,53%, serat kasar 25,28%, dan abu 6,96%. Pemberian kulit kopi segar secara langsung pada ternak memiliki kekurangan antara lain kurang disukai ternak, adanya kandungan antinutrisi, serta adanya gangguan proses pencernaan jika diberikan berlebihan (Rizky & Yulianto, 2024). Pemberian pakan hasil samping memiliki kendala antinutrisi maupun rendahnya nilai nutrisi dalam kulit kopi, sehingga membutuhkan olahan atau sentuhan teknologi untuk meningkatkan kualitasnya.

Salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pencernaan nutrisi kulit kopi dan menurunkan antinutrisi yaitu *solid state fermentation* (SSF). Teknologi SSF merupakan teknologi fermentasi pakan menggunakan jamur lignoselulolitik sehingga mampu meningkatkan kualitas gizi bahan pakan yang memiliki kandungan serat tinggi (Khasanah, Widianingrum, Purnamasari, Wafa, & Hwang, 2022). Teknik SSF mampu meningkatkan kualitas pakan yang berasal dari limbah pertanian dan mendetoksifikasi anti nutrisi yang terkandung didalamnya sehingga pengolahan dengan teknik SSF ini diharapkan dapat mengatasi masalah pakan untuk peternak sapi, kambing dan domba di Kabupaten Bondowoso.

Pada kegiatan ini dilakukan pendampingan dan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan peternak dalam manajemen pakan utamanya dalam pemanfaatan hasil samping, pembuatan pakan asal

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

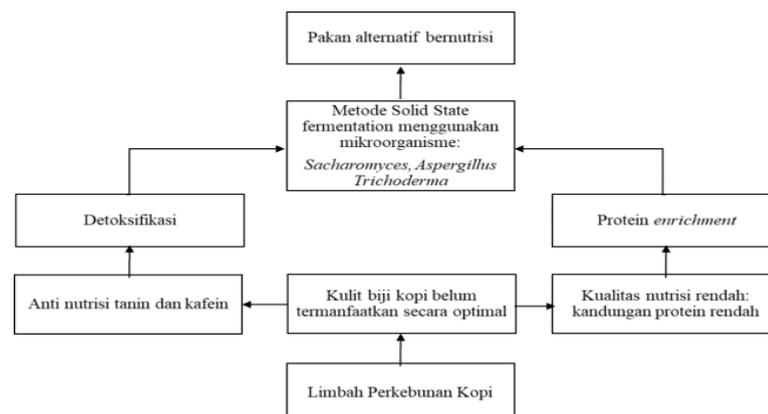
kulit kopi fermentasi dengan metode SSF, perhitungan formulasi ransum, pembuatan pakan komplit, dan praktek aplikasi demplot. Tujuan dari pengabdian ini yaitu masyarakat peternak dapat meningkatkan keterampilan untuk menyediakan pakan ternak ruminansia yang bernilai gizi tinggi sehingga tercapai kemandirian pakan pada usaha budidaya ternak.

METODE

Kegiatan pendampingan ini dilaksanakan dengan dengan target sasaran/penerima manfaat peternak sapi potong di Kabupaten Bondowoso yang terdiri 30 peternak sapi, dan merupakan kelompok ternak binaan Disnakan Kabupaten Bondowoso. Permasalahan utama yang dihadapi mitra yaitu rendahnya kualitas pakan pada musim kemarau dan kurang optimalnya pemanfaatan limbah kulit kopi sebagai pakan ternak.

Inovasi yang dilakukan pada kegiatan ini untuk menyelesaikan masalah mitra yaitu penerapan teknologi yang mudah dan murah yang memberikan manfaat maksimal. Teknologi fermentasi menggunakan teknik *Solid State Fermentation* (SSF) digunakan untuk mengolah limbah kulit kopi yang melimpah di Kabupaten Bondowoso. Limbah kulit kopi ini dapat dijadikan bahan baku pembuatan pakan komplit. Penerapan teknologi fermentasi dengan metode *solid state fermentation* yang lebih efektif untuk pengolahan pakan ternak termasuk pakan ternak yang berbahan baku limbah pertanian.

Metode yang digunakan dalam program ini yaitu, penyuluhan dan pelatihan manajemen pakan ternak, pelatihan pemanfaatan limbah perkebunan berupa kulit kopi sebagai pakan ternak melalui teknologi SSF, pendampingan, monitoring dan evaluasi.



Gambar 1. Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi dengan Pengolahan SSF sebagai Pakan Ternak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peningkatan produktivitas ternak dapat dilakukan dengan pengelolaan manajemen pemeliharaan yang tepat dengan melakukan pemenuhan kebutuhan pakan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Purnamasari, Basuki, Khasanah, & Sari, 2023). Pemenuhan kebutuhan hijauan pakan ternak (HPT) di Kabupaten Bondowoso masih tergolong rendah. (Harsita & Amam, 2019) mengatakan kurangnya ketersediaan HPT saat kemarau telah menjadi permasalahan utama peternak rakyat di Bondowoso. Permasalahan pakan tersebut dapat menyebabkan 80% usaha peternakan ruminansia di Kabupaten Bondowoso tidak berkembang, sehingga upaya penyeimbangan ketersediaan pakan perlu dilakukan.

Terdapat hasil samping perkebunan salah satunya kulit kopi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan tambahan untuk mencukupi kebutuhan ternak. Upaya untuk mengatasi permasalahan limbah kulit kopi di beberapa perkebunan kopi BUMN, swasta dan petani rakyat salah satunya adalah dengan memanfaatkannya sebagai pakan ternak melalui Teknologi *Solid State Fermentation* (SSF). SSF merupakan metode daur ulang sampah potensial menggunakan limbah padat sebagai substrat dengan bantuan mikroorganisme untuk mengubahnya menjadi produk bernilai tambah. SSF memungkinkan mikroorganisme tumbuh di lingkungan dengan kandungan air rendah atau tanpa air (Chilakamarry et al., 2022).

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

Teknologi ini membutuhkan pengetahuan tentang karakteristik kulit kopi sebagai bahan baku, kultur mikroba sebagai dekomposer/fermentor serta pengendalian kondisi bak fermentasi yang meliputi faktor-faktor seperti kadar air, pH, suhu dan kelembaban.

Sosialisasi Manajemen Pakan, Teknik Formulasi Ransum dan Pengolahan Pakan Teknik *Solid State Fermentation*

Kegiatan sosialisasi terkait masalah pakan yaitu dilakukan yaitu penyampaian materi mengenai jenis-jenis hijauan yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan, pelatihan dan pendampingan kebutuhan nutrient ternak dan formulasi ransum dan pendampingan pengolahan pakan dengan teknik SSF dari bahan kulit kopi dan limbah pertanian (pembuatan prototipe) yang di diformulasikan sebagai pakan komplit. Adapun formulasi pakan yang digunakan sesuai Tabel 1. Dokumentasi pelatihan dan pendampingan formulasi ransum serta pengolahan pakan dengan teknik *solid state fermentasi* dan pakan komplit tersaji pada Gambar 2. Alur pengolahan *complete feed* tersaji pada Gambar 3.

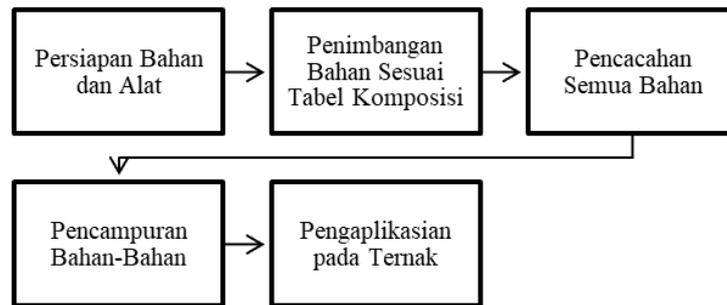


Gambar 2. Pelatihan dan Pendampingan Formulasi Ransum serta Pengolahan Pakan.

Tabel 1. Formulasi Ransum Komplit Domba Penggemukan

Jenis Bahan Baku Penyusun Pakan	Komposisi (%)
Kulit Kopi fermentasi	20
<i>Azolla mycrophila</i>	5
Rumput gajah	30
Jagung	15
CGM	5
Dedak halus	10
DDGS	7
Kangkung kering	12,5
Tepung Binahong	2
Premix	0,5
Total	100
Hasil Analisis proksimat	
BK (%)	86,99
Protein (%)	15,66
SK (%)	19,67
TDN (%)	69,40

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur



Gambar 3. Alur Pengolahan *Complete Feed*

Industri pertanian, perkebunan dan pangan memproduksi berbagai macam limbah kaya akan sumber biomolekul seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral dan serat (Khaswal et al., 2024) yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Rendahnya nilai nutrisi, tingginya serat kasar dan rendahnya palatabilitas menjadi faktor pembatas dalam penggunaannya. Beberapa penelitian telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi dari penggunaan pakan asal limbah pertanian, perkebunan dan pangan melalui teknologi *Solid State Fermentation* (SSF). Berdasarkan penelitian (Chen et al., 2025) mikroorganisme yang dapat digunakan dalam SSF ini yaitu *Candida utilis* (peningkatan protein), *Trichoderma viride* (pengurangan serat), *Bacillus subtilis* (detoksifikasi), dan *Lactobacillus casei* (peningkatan fungsional).

Pendampingan Budidaya Ternak dan Aplikasi Produk Pakan Olahan SSF ke Ternak

Kegiatan ini berfokus pada peningkatan efisiensi manajemen budidaya ternak dan pengaplikasian pakan hasil SSF ke ternak sapi potong. Dokumentasi praktek pembuatan pakan fermentasi SSF tersaji pada Gambar 4.



Gambar 4. Pelatihan Pembuatan Pakan Fermentasi SSF.

Monitoring dan Evaluasi

Kegiatan monitoring dilakukan dengan pengaplikasian kulit kopi SSF pada sapi potong. Aplikasi pakan SSF dilakukan selama 4 bulan. Hasil rataan peningkatan bobot badan sapi potong yang diberikan pakan kulit kopi SSF dan non SSF tersaji pada Tabel 3. Dokumentasi pemberian pakan tersaji pada Gambar 5. Hasil rataan menunjukkan peningkatan bobot badan sapi yang diberi pakan kulit kopi SSF lebih tinggi dibandingkan pakan non SSF. Hal ini diduga merupakan efek menurunnya kadar lignin yang sulit dicerna pada pakan terfermentasi (Betchem, Monto, Lu, Billong, & Ma, 2024) sehingga nutrisi pakan dapat dimanfaatkan lebih baik oleh sapi untuk meningkatkan bobot badannya. Pemberian tambahan pakan dengan kulit kopi fermentasi hingga 15% pada kambing terbukti meningkatkan pertambahan bobot badan harian secara signifikan dibandingkan dengan kambing yang hanya diberi pakan basal (Sudita, Sanjaya, & Astiti, 2023).

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

Tabel 3. Rataan Peningkatan Bobot Badan Pemeliharaan selama 4 Bulan Aplikasi Kulit Kopi SSF dan non SSF

Ternak/Pakan	Kulit kopi SSF	Kulit kopi non SSF
Sapi (Kg)	144	120

**Gambar 5.** Pemberian Pakan Kulit Kopi SSF pada Ternak Sapi

Hasil evaluasi keterampilan peternak setelah pendampingan menunjukkan bahwa terdapat peningkatan keterampilan para peternak dalam membuat pakan fermentasi dan pemanfaatan teknologi SSF. Hasil evaluasi tersaji pada Gambar 6. Hasil evaluasi keterampilan peternak dalam pembuatan dan aplikasi teknologi SSF meningkat setelah dilakukan pendampingan. Hal ini dapat terlihat dari menurunnya persentase peternak yang tidak terampil membuat pakan fermentasi dari 50% sebelum pendampingan menjadi hanya 17% setelah pendampingan dilakukan. Peningkatan keterampilan peternak dalam memanfaatkan teknologi *solid state fermentation* setelah pelaksanaan pendampingan juga terlihat dari menurunnya angka peternak yang tidak terampil dari 45% menjadi hanya 15%. Tingkat pemahaman dan peningkatan keterampilan peternak terhadap suatu teknologi baru melalui kegiatan pendampingan atau bimbingan teknis dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, skala usaha, lama menjalankan usaha, akses pada teknologi, serta intensitas pendampingan atau penyuluhan yang dilakukan (Fahmi & Gustiani, 2022).

**Gambar 6.** Hasil Evaluasi Keterampilan Peternak dalam Membuat Pakan Fermentasi (atas) dan dalam Memanfaatkan Teknologi SSF (bawah)

SIMPULAN DAN SARAN

Teknik *solid state fermentation* (SSF) mampu meningkatkan kandungan nutrisi kulit kopi dan mendetoksifikasi tannin yang terkandung di dalamnya. Penggunaan kulit kopi perlu diimbangi dengan hijauan lainnya seperti rumput, legum dan limbah pertanian lainnya dengan teknik formulasi pakan yang tepat sehingga efektif dan efisien bagi pertumbuhan ternak yang disesuaikan dengan tujuan

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

beternak (penghasil daging atau susu). Pengetahuan dan ketrampilan dalam pengolahan pakan oleh peternak meningkat. Hasil demplot pakan fermentasi teknik SSF juga menunjukkan pertambahan bobot badan selama 4 bulan yang lebih tinggi disbanding non fermentasi baik pada ternak sapi.

Kendala yang ada selama pengabdian yaitu sebagian besar peternak berkomunikasi dengan bahasa madura dan tidak lancar berbahasa Indonesia kendala ini dapat teratasi dengan menghadirkan peternak muda didaerah tersebut yang dapat menjembatani fasilitator dengan peternak. Peternak tersebut juga merupakan wakil yang datang pada pelatihan sebelumnya. Beberapa peternak yakin dan mau menerapkan program ini, namun beberapa diantaranya masih menganggap teknologi fermentasi terlalu repot dan membutuhkan alat. Beberapa peternak juga mengharapkan program seperti terus berlanjut dengan fokus bidang lain yaitu pemasaran.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP2M Universitas Jember melalui hibah program *matching fund* anggaran 2023 nomor 18693/UN25/KS/2023, Fakultas Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan dukungan baik moral maupun material. Mitra Dinas Peternakan dan Perikanan Bondowoso serta Peternak Sapi Potong, Kabupaten Bondowoso.

DAFTAR RUJUKAN

- Aswanto, A. A., Muhtarudin, M., Farda, F. T., Liman, L., & Tantalo, S. (2023). Potensi Nutrien Limbah Kulit Kopi Untuk Pakan Ternak Ruminansia Di Kecamatan Kebun Tebu Kabupaten Lampung Barat. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 7(3), 306–311. Retrieved from <https://doi.org/10.23960/jrip.2023.7.3.306-311>
- Betchem, G., Monto, A. R., Lu, F., Billong, L. F., & Ma, H. (2024). Prospects and Application of Solid-State Fermentation in Animal Feed Production – A Review. *Annals of Animal Science*, 24(4), 1123–1137. Retrieved from <https://doi.org/10.2478/aoas-2024-0029>
- Chen, J., Wang, Z., Shen, X., Chen, R., Peng, Y., Cai, Y., ... Ying, H. (2025). Solid-state fermentation through synthetic microbiome: An effective strategy for converting Chinese distillers' grains into functional protein feed. *International Journal of Food Microbiology*, 435, 111154. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2025.111154>
- Chilakamarry, C. R., Mimi Sakinah, A. M., Zularisam, A. W., Sirohi, R., Khilji, I. A., Ahmad, N., & Pandey, A. (2022, January 1). Advances in solid-state fermentation for bioconversion of agricultural wastes to value-added products: Opportunities and challenges. *Bioresource Technology*. Elsevier Ltd. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2021.126065>
- Fahmi, T., & Gustiani, E. (2022). *Pendampingan Peternak dalam Upaya Mempertahankan Eksistensi Peternakan Sapi Potong Pasca Pandemi Covid 19 Di Kecamatan Cigasong Kabupaten Majalengka*.
- Harsita, P. A., & Amam. (2019). Permasalahan Utama Usaha Ternak Sapi Potong di Tingkat Peternak dengan Pendekatan Vilfredo Pareto Analysis. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2019* (pp. 241–250). Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Retrieved from <https://doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2019-p.241-250>
- Juwita, A. I., Mustafa, A., & Tamrin, R. (n.d.). *Studi Pemanfaatan Kulit Kopi Arabika (Coffee arabica L.) sebagai Mikro Organisme Lokal (MOL)*.
- Khasanah, H., Widianingrum, D. C., Purnamasari, L., Wafa, A., & Hwang, S.-G. (2022). Evaluation of coffee bean husk fermented by a combination of *Aspergillus niger*, *Trichoderma harzianum*, and *Saccharomyces cerevisiae* as animal feed. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 32(3), 416–426. Retrieved from <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2022.032.03.13>
- Khaswal, A., Mishra, S. K., Chaturvedi, N., Saini, S., Pletschke, B., & Kuhad, R. C. (2024). Microbial enzyme production: Unlocking the potential of agricultural and food waste through solid-state fermentation. *Bioresource Technology Reports*, 27, 101880. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2024.101880>

Pendampingan pengolahan pakan melalui teknologi *Solid State Fermentation* limbah kulit kopi di kelompok ternak sapi di Kabupaten Bondowoso, Jawa Timur

- Kurniawan, W., Lestari, N. A., Isnaeni, P. D., & Sandiah, N. (2022). Different Composition of *Indigofera zolingeriana* and Corn Stover Mix on Silage Quality and Fermentation Characteristic. Retrieved from <https://doi.org/10.2991/absr.k.220309.065>
- Purnamasari, L., Basuki, Khasanah, H., & Sari, V. K. (2023). Penguatan Pembibitan Sapi Potong Lokal Melalui Introduksi Hijauan Makanan Ternak Di Desa Klabang, Kecamatan Tegalampel, Bondowoso., 7.
- Purnamasari, L., Purnomo, H., & Setyawan, H. B. (2020). Exploration of Local Microorganisms from Rumen and Their Potential to Make Silage from Agricultural Waste. *ASEAN Journal on Science and Technology for Development*, 37(3). Retrieved from <https://doi.org/10.29037/ajstd.642>
- Rizky, Y., & Yulianto, R. (2024). Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Rumen Sapi Sebagai Starter Terhadap Kualitas Organoleptik dan Nilai pH Limbah Kulit Kopi (Coffe Sp) Fermentasi The Effect of Adding Local Microorganisms in Cow Rumen as a Starter on the Organoleptic Quality and pH Value of Fermented Coffee Skin Waste (Coffe Sp). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 7(2), 14–23. Retrieved from <https://e-journals.unmul.ac.id/index.php/ptk/index>
- Sudita, I. D. N., Sanjaya, I. G. A. M. P., & Astiti, N. M. A. G. R. (2023). Provision of Fermented Coffee Skins as Additional Feed For The Growth of Goats. *AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 19–22. Retrieved from <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v7i3.318>
- Susilowati, S., Wurlina, W., Mulyati, S., Utama, S., & Meles, D. K. (2020). Pemberian silase, complete feed, dan growth promoter pada sapi perah kawin berulang terhadap Services per Conception dan produksi susu. *Ovozoa Journal of Animal Reproduction*, 9(2), 28. Retrieved from <https://doi.org/10.20473/ovz.v9i2.2020.28-34>