

PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH KULIT KOPI UNTUK PAKAN TERNAK RUMINANSIA DI DESA NGEMBAT, GONDANG, MOJOKERTO

Firas Khaleyla^{1*}, Nur Kuswanti², Nur Qomariyah³, Erlix Rakhmad Purnama⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Penulis Korespondensi, email: firaskhaleyla@unesa.ac.id

Received: 28/08/2023

Revised: 16/10/2023

Accepted: 16/11/2023

Abstract. Coffee is one of Indonesia's leading national commodities. However, coffee cultivation produces organic agricultural waste in the form of coffee husks. Based on its content, coffee husk waste still has the potential to be processed into other useful products, one of which is animal feed. The occupation of Ngembat village apart from cultivating coffee, are also raising ruminants, so the solution offered waste carry out training on making animal feed with coffee husk waste. Community service activity was carried out on July 29, 2023 at the Ngembat Village Hall. The activity was attended by 17 residents of Ngembat village. The activity began with material regarding basic nutritional needs for ruminants and the content of coffee skins, then continued with participants practicing coffee husk fermentation. Coffee skin waste was fermented with *Trichoderma* sp. and the resulting product was evaluated after 5 days. The activity had received positive response from all participants and the product results of the participants had been as expected. With the implementation of training on making animal feed from coffee skin waste, it is hoped that it can reduce agricultural waste resulting from coffee cultivation carried out by the people of Ngembat village.

Keywords: Coffee husk waste, Animal feed, Ruminants, Ngembat village.

Abstrak. Kopi merupakan salah satu komoditas unggulan nasional Indonesia. Akan tetapi, budidaya kopi menghasilkan limbah pertanian organik berupa kulit kopi. Berdasarkan kandungannya, limbah kulit kopi masih memiliki potensial untuk diolah menjadi produk lain yang bermanfaat, salah satunya sebagai pakan ternak. Pendudukan desa Ngembat selain melakukan budidaya kopi, juga memelihara ternak ruminansia, sehingga solusi yang ditawarkan adalah melaksanakan pelatihan pembuatan pakan ternak dengan limbah kulit kopi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada tanggal 29 Juli 2023 di Balai Desa Ngembat. Kegiatan dihadiri oleh 17 peserta warga desa Ngembat. Kegiatan dimulai dengan materi mengenai kebutuhan nutrisi dasar untuk ternak ruminansia dan kandungan kulit kopi, kemudian dilanjutkan dengan peserta melakukan praktik fermentasi kulit kopi. Limbah kulit kopi difermentasikan dengan jamur *Trichoderma* sp. dan dievaluasi hasilnya setelah 5 hari. Kegiatan telah mendapatkan respon positif dari semua peserta dan hasil produk peserta telah sesuai dengan yang diharapkan. Dengan dilaksanakannya pelatihan pembuatan pakan ternak dari limbah kulit kopi, diharapkan dapat mengurangi limbah pertanian yang dihasilkan dari budidaya kopi yang dilakukan oleh masyarakat desa Ngembat.

Kata Kunci: Limbah kulit kopi, Pakan ternak, Ruminansia, Desa Ngembat.

How to Cite: Khaleyla, F., Kuswanti, N., Qomariyah, N., & Purnama, E. R. (2023). Pelatihan Pengolahan Limbah Kulit Kopi untuk Pakan Ternak Ruminansia di Desa Ngembat, Gondang, Mojokerto. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 179-185. doi: <https://doi.org/10.37478/mahajana.v4i3.3135>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang berlimpah. Berdasarkan data Badan Pusat Statistika, sebanyak 31,70 juta masyarakat Indonesia bekerja sebagai petani, terbagi ke sektor tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, budidaya ikan, penangkapan ikan, dan kehutanan (BPS, 2014). Hal ini menyebabkan munculnya limbah pertanian yang cukup banyak. Limbah pertanian merupakan limbah organik yang mengandung karbon dalam jumlah cukup besar, dengan harga murah, tidak mengganggu rantai pangan, serta jejak lingkungan (Banerjee, et al., 2017).

Salah satu produk unggulan berbasis sumber daya alam terbesar di Indonesia adalah kopi. Kopi merupakan produk unggulan Indonesia di bidang perkebunan. Saat ini tengah dilakukan usaha-usaha peningkata produksi kopi di Indonesia (Sudjarmoko, 2013). Sebagai akibatnya, peningkatan volume limbah dari perkebunan kopi tidak terhindarkan. Salah satu limbah tersebut adalah limbah kulit kopi, yang merupakan limbah pertanian organik. Dalam proses pengelupasan 100 kg kopi, dihasilkan 56,8 kg biji kopi dan 43,2 kg kulit dan daging kopi (Supeno, et al., 2018).

Limbah kulit kopi memiliki potensi yang cukup tinggi untuk diolah kembali menjadi produk yang lebih bermanfaat. Limbah kulit kopi mempunyai kandungan serat sebesar 65,2%, yang terdiri dari 49% selulosa, 24,5% hemiselulosa, dan 7,63% lignin (Siswati et al., 2012; Diniyah et al., 2013). Kulit kopi juga diketahui memiliki kandungan nutrisi protein 9,94%, serat kasar 18,17%, lemak 1,97%, abu 11,28%, fosfor 0,20%, kalsium 0,68%, total digeestible nutriet 50,6% dan gross energi 3306 (Budiari, 2009). Limbah kulit kopi telah diteliti sebelumnya untuk diolah sebagai teh (bagian *cascara*) (Garis et al., 2019), bioetanol (Syaiful et al., 2022), serta pakan berbagai jenis ternak, termasuk unggas dan ruminansia (Daning dan Karunia, 2018).

Masyarakat Desa Ngembat, Kec. Gondang, Kab. Mojokerto bermatapencahariaan dari bidang agraris. Komoditas utama dari perkebunan di desa Ngembat adalah kopi, yang menghasilkan limbah sampingan, antara lain berupa kulit kopi. Usaha perkebunan kopi yang dilakukan oleh masyarakat desa Ngembat, Kec. Gondang, Mojokerto mendukung produktivitas kopi yang merupakan salah satu komoditas unggulan dari pertanian Indonesia. Akan tetapi, usaha ini akan menghasilkan limbah berupa limbah kulit kopi yang jika tidak diolah akan menyebabkan pencemaran. Limbah pertanian adalah merupakan limbah organik yang mengandung karbon dalam jumlah cukup besar, dengan harga murah, tidak mengganggu rantai pangan, serta jejak lingkungan, sehingga memiliki potensi yang besar untuk diolah kembali.

Di sisi lain, dari observasi yang telah dilakukan, banyak masyarakat Desa Ngembat yang memelihara ternak sapi atau ruminansia. Dalam usaha pemeliharaan ternak, pakan yang baik dan mampu mencukupi nutrisi hewan ternak menjadi kunci atas keberhasilan pemeliharaan sehingga hewan ternak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Pakan ternak ruminansia yang baik harus dapat memenuhi kebutuhan nutrisi dari hewan. Pakan yang memenuhi syarat harus mengandung protein, karbohidrat, lemak, berbagai jenis vitamin, mineral, serta kandungan air yang cukup.

Kebutuhan pakan ternak ruminansia dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pakan hijauan, pakan konsentrat, dan pakan tambahan. Pakan hijauan berbasis tumbuhan adalah sumber pakan utama untuk ruminansia, dengan proporsi kebutuhan hingga 80% dari total bobot pakan. Sapi harus mengonsumsi pakan hingga sekitar 10% dari berat tubuhnya setiap hari, sedangkan kambing sekitar 10-20% dari berat tubuh setiap hari. Pakan hijau terdiri dari jenis rumput (*Graminae*) dengan komposisi 60% dari bibit pakan, dan jenis legume (*Leguminose*) dengan proporsi 40% dari bobot pakan (Palgunadi, 2022). Oleh karena kebutuhan pakan hijau yang tinggi setiap hari, banyak tenaga dan sumber daya yang harus digunakan oleh masyarakat guna mengumpulkan atau membuat pakan untuk memelihara ternak ruminansia.

Limbah kulit kopi pada dasarnya memiliki komposisi yang mirip dengan pakan hijau yang dibutuhkan oleh ternak ruminansia. Akan tetapi, limbah kulit kopi memiliki tekstur yang keras sehingga tidak bisa dikonsumsi langsung oleh ruminansia. Oleh karena itu, limbah kopi dapat diproses dulu dengan proses fermentasi menggunakan jamur *Trichoderma* sp. untuk melunakkan tekstur serta meningkatkan kandungan nutrisi. Jamur *Trichoderma* sp. telah banyak diteliti karena kemampuannya dalam menghasilkan enzim selulase ekstraselular yang dapat mencerna dinding sel mikroba patogen, sehingga dapat bertindak sebagai biokontrol yang menghambat pertumbuhan mikroba pengganggu tanaman (Manzar et al., 2022). Karena sifatnya yang mampu menghasilkan enzim selulase, *Trichoderma* sp. dapat digunakan untuk membantu melunakkan tekstur limbah kopi yang keras. Proses fermentasi dengan *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan kandungan nutrisi dari limbah kulit kopi. Kandungan protein kulit kopi dapat meningkat hingga sebesar 21% dan kandungan serat kasar menurun hingga 4% setelah proses fermentasi dengan jamur *Trichoderma* sp. (Daning dan Karunia, 2018).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini diselenggarakan dengan tujuan untuk melatih pengolahan limbah kulit kopi dengan metode fermentasi menggunakan *Trichoderma* sp. untuk pakan ruminansia di desa Ngembat, Mojokerto. Penulis berharap dengan kegiatan PKM ini, masyarakat dapat menggunakan kembali limbah kulit kopi, sehingga bisa mengurangi jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan dari hasil perkebunan kopi masyarakat sekaligus untuk menyediakan

tambahan pakan bagi ternak ruminansia yang dipelihara oleh masyarakat desa Ngembat, Mojokerto.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan PKM dilaksanakan dalam bentuk pelatihan. Kegiatan dilaksanakan di Balai Desa Ngembat pada tanggal 29 Juli 2023 dengan peserta masyarakat desa yang memiliki mata pencaharian budidaya kopi dan memelihara ternak ruminansia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dalam beberapa tahap sebagaimana tersaji pada Tabel 1 di bawah ini. Hasil pelaksanaan kegiatan PKM dievaluasi dengan angket respon untuk menjangking respon peserta sebagaimana disajikan pada Tabel 2, serta evaluasi hasil produk peserta. Instrumen angket respon terdiri dari sepuluh pertanyaan yang dijawab oleh peserta setelah kegiatan dengan jawaban setuju atau tidak setuju terhadap pertanyaan. Produk peserta dievaluasi secara deskriptif dengan mengamati perubahan pada limbah kulit kopi setelah melewati proses fermentasi.

Tabel 1. Tahapan kegiatan PKM di Desa Ngembat

No.	Tahapan Kegiatan	Indikator pencapaian
1	Survei awal lokasi	Mendapatkan gambaran kondisi yang detail dan ketersediaan bahan yang jelas
2	Penyusunan materi	Tersusunnya materi kegiatan yang akan diberikan kepada masyarakat. Penyusunan materi termasuk kebutuhan nutrisi ternak ruminansia, kandungan kulit kopi dan pemanfaatannya, serta uji coba fermentasi kulit kopi untuk pakan ternak
3	Persiapan alat dan bahan untuk pelatihan	Alat dan bahan yang akan digunakan dalam kegiatan pelatihan telah disiapkan dengan baik
4	Pelaksanaan kegiatan PKM	Mendapatkan respon yang baik dari peserta terkait dengan kegiatan pelatihan dengan kehadiran peserta minimal 15 orang
5	Evaluasi dan refleksi	Tim menjangking saran dan masukan dari peserta pelatihan sebagai bahan untuk evaluasi kegiatan pelatihan serta melakukan evaluasi hasil produk peserta

Tabel 2. Instrumen angket respon penyelenggaraan PKM di Desa Ngembat

No.	Pertanyaan
1	Apakah Bapak/Ibu aktif melakukan budi daya tanaman kopi?
2	Apakah Bapak/Ibu aktif memelihara hewan ruminansia (contoh: kambing, sapi)?
3	Apakah Bapak/Ibu mengetahui bahwa kulit kopi dapat dimanfaatkan kembali?
4	Apakah Bapak/Ibu melakukan daur ulang/penggunaan kembali limbah kulit kopi?
4	Menurut Bapak/Ibu, apakah pengelolaan limbah kulit kopi saat ini di Desa Ngembat telah berjalan baik?
5	Apakah materi yang diberikan relevan dengan kondisi masyarakat Desa Ngembat?
6	Apakah materi yang diberikan dapat dipahami oleh Bapak/Ibu?
7	Apakah materi yang diberikan dapat membantu Bapak/Ibu dalam mengelola limbah kulit kopi?
8	Apakah waktu yang disediakan untuk pemberian materi sudah mencukupi?
9	Apakah fasilitas yang disediakan telah membantu Bapak/Ibu untuk mengikuti pelatihan dengan baik?
10	Apakah pelatihan ini bermanfaat bagi Bapak/Ibu?

Metode fermentasi limbah kulit kopi yang digunakan dalam pelatihan adalah modifikasi dari metode yang telah dilaksanakan oleh Daning dan Karunia (2018). Sebanyak 500 gram kulit kopi dicampurkan dengan molase sebanyak 50 ml, air kran 350 ml, serta bubuk *Trichoderma* sp. komersil sebanyak 8 gram. Setelah semua tercampur dengan merata, maka campuran disimpan dalam suhu ruangan selama minimal 5 hari dalam. Produk fermentasi yang berhasil ditandai dengan perubahan warna menjadi lebih gelap, tekstur menjadi lebih lembek atau layu, serta hilangnya aroma khas kopi menjadi aroma seperti tanah/*earthy*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masyarakat Desa Ngembat, Kec. Gondang, Mojokerto memiliki mata pencaharian dalam bidang agraris. Salah satunya komoditas unggulan dari desa Ngembat adalah kopi. Dari survei dan observasi, masyarakat menanam kopi jenis Robusta dan Excelsa yang dijual dengan perantara Bumdes Ngembat. Salah satu permasalahan yang timbul dari kegiatan pencaharian penanaman kopi adalah limbah kopi. Selama ini, limbah kopi dari yang timbul sebagai dari kegiatan budidaya kopi masih terbatas pemanfaatannya kembali (*reusing*). Saat survey, limbah kopi baru dimanfaatkan untuk pupuk sederhana, sehingga kami merencanakan kegiatan PKM ini untuk memberikan wawasan pengolahan limbah kulit kopi untuk pakan ternak ruminansia, juga dengan dilatari bahwa banyak masyarakat desa yang memelihara hewan ternak ruminansia.

Kegiatan pengabdian masyarakat dengan tema Pelatihan Pembuatan Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak Ruminansia dengan Limbah Kulit Kopi untuk Masyarakat Desa Ngembat, Kec. Gondang, Mojokerto telah terlaksana pada hari Sabtu, 29 Juli 2023 di Balai Desa Ngembat dengan dihadiri sebanyak 17 peserta dari masyarakat Desa Ngembat dan Blereng, Kec. Gondang.

Kegiatan diawali dengan sambutan dari kepala desa (Gambar 1) dan dilanjutkan dengan penyampaian materi kebutuhan nutrisi dasar ternak ruminansia dan materi kandungan kulit kopi (Gambar 2). Setelah itu, kegiatan dilanjutkan dengan praktik pengolahan kulit kopi untuk pakan ternak (Gambar 3).



Gambar 1. Sambutan kegiatan PKM oleh Kepala Desa Ngembat



Gambar 2. Penyampaian materi pengabdian



Gambar 3. Praktik pengolahan kulit kopi untuk pakan ternak ruminansia

Dalam kegiatan praktik pengolahan kulit kopi, peserta melakukan fermentasi limbah kulit kopi dengan campuran molase, air, pupuk urea (sumber nitrogen), serta jamur *Trichoderma* sp. Fungsi dari fermentasi adalah untuk mencerna selulosa dalam kulit kopi sehingga teksturnya menjadi lebih mudah untuk dicerna oleh hewan ternak. Fermentasi dilaksanakan selama 5-7 hari. Produk hasil fermentasi peserta kegiatan dievaluasi setelah proses 5 hari. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa fermentasi kulit kopi yang dilakukan oleh peserta telah berhasil, dengan ciri-ciri kulit kopi berubahnya tekstur menjadi lebih lembek atau layu, warna menjadi lebih gelap, serta bau khas kopi berubah menjadi aroma tanah/*earthy* (Gambar 4).



Gambar 4. Produk hasil fermentasi kulit kopi oleh peserta kegiatan PKM

Proses fermentasi dengan *Trichoderma* sp. bertujuan untuk meningkatkan kandungan nutrisi dari limbah kulit kopi serta melunakkan tekstur sehingga lebih mudah dicerna. Setelah proses fermentasi dengan jamur *Trichoderma* sp., kandungan protein kulit kopi meningkat hingga sebesar 21% dan kandungan serat kasar menurun 4% (Daning dan Karunia, 2018). Dengan demikian, limbah kopi terfermentasi yang diberikan sebagai tambahan pakan ternak dapat lebih mudah dicerna oleh hewan ruminansia selain dengan mengurangi limbah organik yang dihasilkan oleh masyarakat desa. Sejauh ini, *Trichoderma* sp. telah banyak diterapkan sebagai agen biokontrol pestisida hayati dan diketahui aman untuk lingkungan (Shah dan Afiya, 2019).

Respon dari peserta pelatihan terhadap kegiatan disajikan pada Tabel 3. Dari hasil respon peserta, sebagian besar peserta (94%) menyatakan belum memahami bahwa limbah organik dapat digunakan kembali dan belum melakukan kegiatan daur ulang limbah organik yang dihasilkan. Sebagian besar (88%) juga menyatakan bahwa saat ini pengelolaan limbah kopi di desanya belum berjalan dengan baik.

Tabel 3. Respon peserta terhadap kegiatan PKM

No.	Uraian	Ya	Tidak
1	Apakah Bapak/Ibu aktif melakukan budi daya tanaman kopi?	56%	44%
2	Apakah Bapak/Ibu aktif memelihara hewan ruminansia (contoh: kambing, sapi)?	56%	44%
3	Apakah Bapak/Ibu mengetahui bahwa kulit kopi dapat dimanfaatkan kembali?	6%	94%
4	Apakah Bapak/Ibu melakukan daur ulang/penggunaan kembali limbah kulit kopi?	6%	94%
4	Menurut Bapak/Ibu, apakah pengelolaan limbah kulit kopi saat ini di Desa Ngembat telah berjalan baik?	12%	88%
5	Apakah materi yang diberikan relevan dengan kondisi masyarakat Desa Ngembat?	88%	12%
6	Apakah materi yang diberikan dapat dipahami oleh Bapak/Ibu?	94%	6%
7	Apakah materi yang diberikan dapat membantu Bapak/Ibu dalam mengelola limbah kulit kopi?	94%	6%
8	Apakah waktu yang disediakan untuk pemberian materi sudah mencukupi?	94%	6%
9	Apakah fasilitas yang disediakan telah membantu Bapak/Ibu untuk mengikuti pelatihan dengan baik?	94%	6%
10	Apakah pelatihan ini bermanfaat bagi Bapak/Ibu?	100%	

Kegiatan PKM mendapatkan respon yang positif dari peserta warga desa Ngembat. Hal ini dapat dilihat dari 88% peserta yang berpendapat bahwa materi relevan dengan keadaan pengelolaan limbah kopi di desa Ngembat, dikarenakan masih kurangnya pengolahan limbah kopi yang saat ini dilakukan. Sebanyak 94% peserta menyatakan bahwa materi dapat dipahami dan dapat membantu peserta dalam mengelola limbah kopi yang mereka hasilkan dari budidaya kopi. Selain itu, 100% peserta berpendapat bahwa materi yang diberikan bermanfaat bagi peserta.

Sebagian besar masyarakat Indonesia bekerja di bidang agraris, sebagaimana yang dilakukan oleh masyarakat desa Ngembat, Mojokerto. Produksi di bidang agraris menyebabkan banyaknya limbah organik yang dihasilkan. Akan tetapi, kurangnya pemahaman masyarakat mengenai pengolahan atau penggunaan limbah organik menyebabkan banyak limbah dari bidang agraris menjadi kurang dimanfaatkan. Hal ini terlihat pula dari respon peserta kegiatan PKM ini, di mana sebagian besar (94%) belum mengetahui bahwa limbah kopi dapat dimanfaatkan kembali.

Untuk turut berkontribusi dalam memberikan edukasi, serta membantu mengatasi permasalahan limbah di Indonesia, kegiatan PKM dengan topik yang serupa dapat dilakukan oleh insan perguruan tinggi. Kegiatan pengabdian untuk memberikan edukasi pengolahan limbah menjadi pakan ternak telah dilakukan sebelumnya dengan bahan limbah sawit yang diolah secara fermentasi dengan teknik silase (Sarjani *et al.*, 2022), bahan limbah jagung dan kedelai yang difermentasi dengan mikroba dari larutan EM4 (Susanti, *et al.*, 2022), serta bahan limbah sayuran dari sampingan budidaya sayuran yang diolah dengan metode fermentasi menggunakan MOL isi rumen (Nurhaita *et al.*, 2022). Fermentasi bahan limbah organik berguna tidak hanya untuk melunakkan tekstur sehingga lebih mudah dicerna oleh hewan ruminansia, tetapi juga meningkatkan kandungan nutrisinya.

Selain budidaya kopi, masyarakat desa Ngembat juga bermatapencarian dari menanam jagung, sehingga limbah tongkol jagung juga menimbulkan permasalahan. Untuk kegiatan selanjutnya, peserta mengharapkan adanya kegiatan pelatihan untuk mengolah limbah organik tongkol jagung.

SIMPULAN DAN TINDAK LANJUT

Dari kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat ditarik kesimpulan bahwa limbah kulit kopi dari hasil budidaya kopi masyarakat desa Ngembat belum banyak dimanfaatkan. Kegiatan PKM telah terlaksana dengan peserta sejumlah 17 orang dengan tujuan untuk memberikan wawasan pengolahan limbah kulit kopi menjadi pakan ternak, sehingga dapat mengurangi limbah kopi yang

dihasilkan dari budidaya kopi masyarakat desa Ngembat, Mojokerto. Kegiatan PKM telah mendapatkan respon positif berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh peserta kegiatan.

Berdasarkan hasil kegiatan, penulis menyarankan untuk mengadakan pelatihan bagi warga desa untuk diversifikasi pengolahan kembali limbah kopi, misalnya sebagai teh *cascara* atau bioethanol, serta untuk pengolahan limbah organik dari pertanian dengan bahan yang lebih bervariasi, misalnya tongkol jagung yang juga banyak dihasilkan oleh masyarakat sekitar desa.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2014). *Sensus Pertanian 2013*.
- Banerjee, R., Chintagunta, A. D., & Ray, S. (2017). A Cleaner and Eco-Friendly Bioprocess For Enhancing Reducing Sugar Production From Pineapple Leaf Waste. *Journal of Cleaner Production*, 149, 387–395. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.088>
- Budiari, N. L. G. (2009). Potensi dan Pemanfaatan Pohon Dadem Sebagai Pakan Ternak Sapi Pada Musim Kemarau. *Bulletin Teknologi dan Informasi Pertanian*, 22, 10-12.
- Daning, D. R. A., & Karunia, A. D. (2018). Teknologi Fermentasi Menggunakan Kapang *Trichoderma* sp untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisi Kulit Kopi sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal Agriekstensi*, 17(1), 70-76.
- Diniyah, N., Maryanto, Nafi, A., Sulistia, D., & Subagio, A. (2013). Ekstraksi dan Karakterisasi Polisakarida Larut Air dari Kulit Kopi Varietas Rabika (*Coffea arabica*) dan Robusta (*Coffea canephora*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(2), 73-78.
- Garis, P., Romalasari, A., & Purwasih, R. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi Cascara Menjadi Teh Celup. *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar*, 10(1).
- Manzar, N., Kashyap, A.S., Goutam, R.S., Rajawat, M.V.S., Sharma, P.K., Sharma, S.K., Singh, H.V. (2022). *Trichoderma: Advent of Versatile Biocontrol Agent, Its Secrets and Insights into Mechanism of Biocontrol Potential. Sustainability*, 14 (19), 12786. <https://doi.org/10.3390/su141912786>
- Nurhaita, N., Definiati, N., Suliasih, S., & Malianti, L. (2022). Pelatihan Pengolahan Limbah Sayuran Menjadi Pakan Ternak pada Masyarakat Desa Pematang Donok Kecamatan Kabawetan. *Sinar Sang Surya: Jurnal Pusat Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 432-441.
- Palgunadi, N. W. L. (2022). Penyediaan Pakan Sapi Sepanjang Tahun. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Bali. <https://distanpangan.baliprov.go.id/penyediaan-pakan-sapi-sepanjang-tahun/>
- Sarjani, T.M., Mahyuni, S.R., Desy, R., & Nova, A. (2022) Pemanfaatan Limbah Sawit sebagai Pakan Produksi Ruminansia. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 987-993.
- Shah, M.M. & Afiya, H. (2019). Introductory Chapter: Identification and Isolation of *Trichoderma* spp. - Their Significance in Agriculture, Human Health, Industrial and Environmental Application, dalam *Trichoderma – The Most Widely Used Fungicide*. InTechOpen. DOI: 10.5772/intechopen.83528
- Sudjarmoko, B. (2013) Prospek Pengembangan Industrialisasi Kopi Indonesia. *Jurnal Sirkuler Inovasi Tanaman Industri dan Penyegar (SIRINOV)*, 1(3), 99-110.
- Supeno, B., Erwan, & Erwanti, N. M. L. (2018). Diversifikasi Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi untuk Produk yang Bernilai Ekonomis Tinggi di Kabupaten Lombok Utara. *Prosiding PKM-CSR*, 1.
- Susanti, A., Airlangga, P., Fauzi, M.I., Hidayatullah, F., & Naimah, S. (2022). Pemanfaatan Limbah Jagung dan Kedelai untuk Pakan Ternak Ruminansia di Desa Jatiwates Kecamatan Tembelang Jombang. *Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 39-44.
- Siswati, N. D, Yatim, M., & Hidayanto, R. (2012). Bioetanol dari Limbah Kulit Kopi dengan Fermentasi. *Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Pembangunan*.
- Syaiful, A.Z., Hermawati, & Sonda, M. (2022). Pengaruh Lama Pengaktifan Ragi untuk Fermentasi Kulit Kopi Arabika Menjadi Bioethanol. *SAINTIS*, 3(2), 37-49.