

Transforming Organic Waste into Ecoenzymes for Palm Oil Fertilizer

Transformasi Limbah Organik Menjadi Ekoenzim untuk Pupuk Kelapa Sawit

Siti Juariah^{*1}, Wahyu Margi Sidoretno², Dewi Sartika Siagian³, Susi Endrini⁴,
Muhammad Faizullah Fathi⁵, Azka Nabila Rahma⁶

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Abdurrah

*E-mail: sitijuariah@univrab.ac.id¹, wahyu.margi@univrab.ac.id², dewi.sartika@univrab.ac.id³, sendrini@yahoo.com⁴, 2413453030@student.univrab.ac.id⁵, 2413453031@student.univrab.ac.id⁶

Abstract

Organic waste management is a major challenge in Sei Lembu Village, Kampar Regency, as most household residues such as vegetables and fruits are still disposed of or burned, causing environmental pollution. In fact, organic waste has great potential to be processed into eco-enzyme, a simple fermentation product that can be utilized as a liquid organic fertilizer. This program was chosen due to farmers' high dependence on chemical fertilizers, which leads to soil degradation and increased production costs. The methods included socialization, training in eco-enzyme production using a 3:1:10 ratio (organic waste : sugar : water), and assistance in its application to oil palm plantations. The results showed an increase in community knowledge from 25% to 90%, improved skills in producing eco-enzymes, and better understanding of their benefits as environmentally friendly fertilizers. This program is important as it reduces dependence on chemical fertilizers while empowering the community to manage organic waste sustainably.

Keywords: eco-enzyme, organic waste, oil palm fertilizer, community empowerment

Abstrak

Pengelolaan limbah organik merupakan tantangan penting di Desa Sei Lembu, Kabupaten Kampar, karena sebagian besar sampah rumah tangga seperti sisa sayuran dan buah masih dibuang atau dibakar sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Padahal, limbah organik berpotensi diolah menjadi ekoenzim, yaitu hasil fermentasi sederhana yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair. Kegiatan pengabdian ini dipilih karena tingginya ketergantungan petani sawit pada pupuk kimia yang berakibat pada degradasi tanah dan meningkatnya biaya produksi. Metode kegiatan meliputi sosialisasi, pelatihan pembuatan ekoenzim dengan perbandingan 3:1:10 (limbah organik : gula : air), serta pendampingan aplikasi di lahan sawit. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat dari 25% menjadi 90%, keterampilan memproduksi ekoenzim, dan pemahaman manfaatnya sebagai pupuk ramah lingkungan. Program ini penting karena tidak hanya mengurangi ketergantungan pupuk kimia, tetapi juga memberdayakan masyarakat dalam mengelola limbah organik secara berkelanjutan.

Kata kunci: ekoenzim, limbah organik, pupuk kelapa sawit, pemberdayaan masyarakat

1. PENDAHULUAN

Desa Sei Lembu merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Tapung, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. Desa ini termasuk dalam wilayah yang mayoritas masyarakatnya menggantungkan hidup dari sektor pertanian dan perkebunan, terutama komoditas kelapa sawit. Mayoritas penduduk menggantungkan hidupnya dari sektor ini, baik sebagai petani swadaya maupun buruh tani pada kebun sawit milik perusahaan. Akan tetapi, tantangan utama yang dihadapi masyarakat petani sawit adalah rendahnya efisiensi dalam pengelolaan lahan serta ketergantungan tinggi terhadap pupuk kimia sintetis, yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan degradasi tanah dan meningkatnya biaya produksi (Andriyani, 2021). Berdasarkan data BPS Kabupaten Kampar (2022), luas lahan kelapa sawit di Kecamatan Tapung mencapai

lebih dari 15.000 hektare, dengan produktivitas rata-rata masyarakat petani swadaya sebesar 12-14 ton TBS/ha/tahun, di bawah standar perusahaan yang dapat mencapai >20 ton/ha/tahun

Sementara itu, limbah organik rumah tangga dan limbah pertanian di desa ini masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Sebagian besar limbah sayur, buah, dan sisa dapur lainnya hanya dibuang begitu saja, berpotensi mencemari lingkungan sekitar. Padahal, jika dikelola dengan baik, limbah ini dapat dikonversi menjadi produk yang bermanfaat seperti ekoenzim cairan hasil fermentasi limbah organik yang kaya enzim, mikroba, dan zat hara yang berfungsi sebagai pupuk organik cair (Endrini, *et al.*, 2024)(Sihite, 2024).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekoenzim yang dihasilkan dari fermentasi limbah dapur selama 90 hari dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memperbaiki kualitas tanah secara signifikan. Mereka juga menekankan bahwa ekoenzim mengandung mikroorganisme bermanfaat seperti *Bacillus subtilis* dan *Lactobacillus spp.* yang membantu proses dekomposisi bahan organik di tanah serta mengurangi kebutuhan pupuk kimia (Endrini, Juariah, Rahmi, *et al.*, 2024). Penelitian tersebut memberikan dasar ilmiah kuat untuk penerapan teknologi ini secara lokal di Desa Sei Lembu.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan warga Desa Sei Lembu Makmur dalam mengelola limbah organik menjadi ekoenzim yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk alami bagi tanaman kelapa sawit. Melalui pelatihan dan pendampingan, masyarakat didorong untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia serta mengurangi pencemaran lingkungan. Kegiatan ini selaras dengan beberapa tujuan SDG's seperti SDG 2 (ketahanan pangan), SDG 12 (produksi dan konsumsi berkelanjutan), SDG 13 (aksi iklim), dan SDG 15 (perlindungan ekosistem darat). Selain itu, kegiatan ini mendukung pencapaian IKU perguruan tinggi, terutama dalam hal keterlibatan dosen di luar kampus, pemanfaatan hasil kerja oleh masyarakat, dan kolaborasi aktif. Program ini juga mendukung Asta Cita dalam mewujudkan kemandirian ekonomi, kualitas hidup yang berkelanjutan, serta lingkungan yang bersih. Dari sisi RIRN, kegiatan ini berada dalam fokus riset pertanian dan lingkungan, karena mendorong inovasi lokal dalam pengelolaan limbah organik. Fokus permasalahan yang diangkat adalah tingginya limbah organik yang belum dimanfaatkan, penggunaan pupuk kimia yang berdampak negatif, serta rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pengolahan limbah menjadi produk yang berguna

Mitra sasaran dalam kegiatan ini adalah kelompok tani kelapa sawit swadaya dan masyarakat umum di Desa Sei Lembu yang memiliki keterbatasan dalam akses dan pengetahuan terhadap inovasi teknologi pertanian, khususnya pemanfaatan limbah organik.

2. METODE

Metode yang digunakan pada kegiatan pengabdian ini ada beberapa tahaoan diantaranya adaah sebagai berikut :

Tahap 1. persiapan dan koordinasi awal,

Tahap ini meliputi kegiatan survei kebutuhan lapangan, koordinasi dengan aparat desa dan kelompok tani, serta identifikasi potensi limbah organik lokal.

Tahap 2. sosialisasi program dan penguatan komitmen mitra.

Sosialisasi ini bertujuan memperkenalkan tujuan, manfaat, dan mekanisme kegiatan kepada masyarakat luas di Desa Sei Lembu, khususnya para petani kelapa sawit swadaya dan ibu rumah tangga sebagai penghasil limbah dapur. Pada tahap ini juga akan dilakukan pemetaan partisipasi masyarakat dan pembentukan relawan lokal atau kader lingkungan untuk mendampingi pelaksanaan program di tingkat komunitas.

Tahap 3. pelatihan pembuatan ekoenzim

Pembuatan ecoenzim dari limbah organik rumah tangga. Pelatihan mencakup pemahaman konsep dasar ekoenzim, teknik fermentasi menggunakan perbandingan 3:1:10 (limbah organik : gula merah : air), serta demonstrasi langsung pembuatan ekoenzim. Peserta pelatihan akan dilibatkan secara aktif dalam praktik dan menerima starter kit berupa wadah plastik, bahan fermentasi, dan panduan tertulis sehingga dapat langsung memproduksi ekoenzim di rumah masing-masing, yang selanjutnya dapat digunakan sebagai pupuk organic. Pengaplikasian pupuk organic dapat dilakukan dengan cara melakukan pengenceran 1: 10 (ecoenzim:air)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pelaksanaan Kegiatan

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan terlihat bahwa masyarakat Desa Sei Lembu sangat antusias dalam mengikuti dan berperan aktif pada kegiatan ini. Hal ini terlihat dari respons saat kegiatan berlangsung. Masyarakat diberikan materi sosialisasi dan pengenalan tentang ekoenzim serta beberapa manfaat utamanya, baik sebagai pupuk organik cair, pembersih ramah lingkungan, maupun pestisida nabati, sebagaimana juga dilaporkan pada berbagai program pelatihan ekoenzim di daerah lain di Indonesia (Yuliani et al., 2022)

Selain itu, juga dilakukan praktik pembuatan eco-enzim secara langsung. Pada kegiatan ini diberikan modul pembuatan ekoenzim sebagai bahan acuan untuk membuat produk turunan lainnya. Pendekatan sosialisasi disertai demonstrasi langsung ini sejalan dengan beberapa program pengabdian yang membuktikan bahwa pelatihan berbasis praktik mampu meningkatkan partisipasi dan keberlanjutan pemanfaatan eco-enzim di masyarakat (Maulida et al., 2023), (Aji et al., 2025)

Antusiasme masyarakat cukup tinggi, terlihat dari jumlah peserta yang hadir serta partisipasi aktif dalam diskusi maupun praktik. Masyarakat menyatakan bahwa sebelum kegiatan ini mereka belum mengetahui konsep ekoenzim, dan sampah organik rumah tangga biasanya dibuang ke kebun atau dibakar. Kondisi ini serupa dengan temuan di berbagai desa lain, di mana limbah organik masih didominasi praktik dibakar atau dibuang, sehingga pelatihan ekoenzim menjadi pintu masuk penting untuk mengubah perilaku pengelolaan sampah (TANISRI & NADIA, 2022).

Setelah mendapatkan pelatihan, masyarakat memahami bahwa limbah organik dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat, murah, dan ramah lingkungan. Hal ini sejalan dengan laporan beberapa kegiatan pelatihan yang menunjukkan meningkatnya kesadaran dan kemampuan warga dalam mengelola sampah organik menjadi eco-enzim serbaguna (Augia et al., 2024).

2. Peningkatan pengetahuan masyarakat

Hasil evaluasi melalui pre-test dan post-test sederhana menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta tentang pengelolaan limbah organik. Sebelum kegiatan, hanya sekitar 20% peserta yang mengetahui istilah *ekoenzim*. Setelah sosialisasi dan pelatihan, lebih dari 85% peserta mampu menjelaskan kembali proses pembuatan ekoenzim dan manfaatnya untuk pertanian. Hal ini sejalan dengan penelitian (TANISRI & NADIA, 2022) yang menyatakan bahwa edukasi pengolahan sampah organik mampu meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menghasilkan produk bernalih guna.

Hasil pengukuran pre test dan post test dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Pre-test dan Post-test Pengetahuan Peserta tentang Ekoenzim

No	Indikator Pengetahuan	Pre-test (% Peserta Menjawab Benar)	Post-test (% Peserta Menjawab Benar)
1	Mengetahui definisi ekoenzim	20%	90%
2	Mengetahui bahan-bahan utama pembuatan ekoenzim	25%	88%
3	Mengetahui proses fermentasi dalam pembuatan ekoenzim	15%	85%
4	Mengetahui manfaat ekoenzim sebagai pupuk organik cair	30%	92%
5	Mengetahui dampak positif pemanfaatan limbah organik terhadap lingkungan	35%	95%
Rata-rata		25%	90%

Hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada tingkat pengetahuan masyarakat setelah diberikan sosialisasi dan pelatihan pembuatan ekoenzim. Sebelum kegiatan dilaksanakan, hanya sekitar 25% peserta yang mampu menjawab benar pertanyaan terkait ekoenzim, dengan pemahaman terendah pada aspek proses fermentasi (15%). Setelah kegiatan, rata-rata tingkat pengetahuan meningkat menjadi 90%, di mana hampir seluruh peserta sudah memahami definisi ekoenzim, bahan baku, proses fermentasi, hingga manfaatnya sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Peningkatan paling besar terlihat pada pemahaman proses fermentasi, yang naik dari 15% menjadi 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat mengenai pemanfaatan limbah organik menjadi ekoenzim, sehingga mereka lebih siap untuk menerapkan teknologi ini dalam kehidupan sehari-hari dan pada lahan perkebunan kelapa sawit.

Hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 1. Peningkatan rata-rata pengetahuan dari 25% menjadi 90% menunjukkan efektivitas pendekatan pelatihan yang mengombinasikan penjelasan teoritis, diskusi, dan praktik langsung. Temuan ini sejalan dengan laporan (Arista et al., 2025) yang menunjukkan peningkatan signifikan pengetahuan dan keterampilan peserta setelah mengikuti pelatihan pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim.

Selain meningkatkan pengetahuan, kegiatan ini juga berkontribusi pada perubahan sikap peserta terhadap pengelolaan limbah organik. Masyarakat mulai memandang limbah dapur bukan lagi sebagai sampah, tetapi sebagai sumber daya yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair maupun produk lain yang bermanfaat. Paradigma ini selaras dengan konsep circular economy di bidang pertanian, di mana limbah organik dikembalikan lagi ke sistem produksi sebagai pupuk dan pemberah tanah (Novianto, 2022).

3. Keterampilan Produksi Ekoenzim

Pada sesi praktik, peserta dilatih membuat ekoenzim dengan komposisi 3:1:10 (3 bagian limbah organik: 1 bagian gula merah/molase: 10 bagian air). Proses fermentasi dilakukan dalam wadah tertutup dengan waktu minimal 3 bulan. Komposisi dan prosedur ini sejalan dengan berbagai literatur yang menyatakan bahwa ekoenzim merupakan hasil fermentasi limbah organik (kulit buah, sayuran, dan sisa dapur) dengan gula dan air dalam kondisi anaerob, yang menghasilkan cairan kaya enzim, asam organik, dan mikroorganisme bermanfaat (Harefa & Hidayat, 2024).

Hasil fermentasi awal menunjukkan cairan berwarna cokelat keemasan dengan aroma khas, menandakan proses berlangsung dengan baik. Karakteristik fisik dan kimia seperti warna cokelat, pH asam, dan aroma tajam juga dilaporkan sebagai indikator keberhasilan fermentasi

eco-enzim pada sejumlah penelitian produksi dan karakterisasi eco-enzim dari limbah organik dapur (Harefa & Hidayat, 2024).

Masyarakat juga diajarkan teknik pemeliharaan selama fermentasi, seperti membuka tutup wadah untuk melepaskan gas serta menjaga kebersihan wadah agar tidak terkontaminasi. Tahapan pengawasan ini penting untuk menjamin kualitas eco-enzim, sebagaimana ditekankan dalam penelitian-penelitian yang mengkaji kualitas fisik-kimia ekoenzim dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman (Zuhro et al., 2023).

Keberhasilan masyarakat dalam memproduksi ekoenzim membuktikan bahwa teknologi ini mudah diaplikasikan tanpa memerlukan peralatan canggih maupun biaya besar (Sathya & Prakash, 2018). Hal ini juga telah dibuktikan dalam beberapa penelitian dan program pengabdian yang menunjukkan bahwa ekoenzim dapat digunakan sebagai pupuk organik cair, pembenah tanah, dan sumber nutrisi tanaman dengan biaya relatif rendah (Agustina et al., 2025).

Berbagai penelitian agronomis menunjukkan bahwa aplikasi pupuk organik cair ekoenzim mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, seperti sawi, bawang merah, tanaman hortikultura, hingga tanaman hias (Novianto, 2022). Aplikasi ekoenzim pada lahan sawit dalam kegiatan ini diharapkan dapat memberikan efek serupa, yaitu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga mendukung produktivitas tanaman kelapa sawit secara berkelanjutan. Hal ini sejalan dengan konsep pemanfaatan pupuk organik dari limbah pabrik kelapa sawit dan sumber organik lainnya yang terbukti dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan kebun kelapa sawit dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia (Martial et al., 2024).

Keberhasilan masyarakat dalam memproduksi ekoenzim membuktikan bahwa teknologi ini mudah diaplikasikan tanpa memerlukan peralatan canggih maupun biaya besar (Sathya & Prakash, 2018). Proses pembuatan eco enzim dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses pembuatan eco enzim hingga menjadi pupuk

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sei Lembu berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam mengelola limbah organik menjadi ekoenzim yang bermanfaat sebagai pupuk organik cair untuk tanaman kelapa sawit. Hasil pengukuran pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman peserta mengenai definisi, bahan, proses pembuatan, hingga manfaat ekoenzim, dengan rata-rata kenaikan dari 25% menjadi 90%. Aplikasi ekoenzim di lahan sawit memberikan dampak positif terhadap kondisi tanah dan pertumbuhan tanaman, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Selain itu, kegiatan ini juga berdampak pada terciptanya lingkungan yang lebih bersih, berkurangnya limbah organik, serta meningkatnya kemandirian masyarakat dalam memanfaatkan sumber daya lokal secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kemdikbud saintek yang telah memberikan bantuan dana kegiatan pengabdian masyarakat skema Program Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2025, serta universitas Abdurrah dan desa Sei Lembu makmur kecamatan Tapung Kabupaten Kampar yang telah bekerjasama dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. E., Faizal, M., Melwita, E., Nurisman, E., Framita, R. M., & Taufik, M. (2025). Utilization of waste into eco-enzyme as organic fertilizer in Tanjung Jati Village, Muara Enim Regency. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 10(2), 291–302.
- Aji, S. W., Mahendra, N. R. R., Fatimah, N. N., & Valentya, R. N. (2025). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme melalui Pengolahan Sampah Organik pada Ibu Rawat Bumi Desa Klepu. *Room of Civil Society Development*, 4(5), 758–768.
- Andriyani, R. (2021). *Urgensi Koperasi Unit Desa (KUD) Dalam Meningkatkan Ekonomi Anggota Menurut Ekonomi Syariah (Studi Pada KUD Mojopahit Jaya Desa Sari Galuh Kecamatan Tapung Kabupaten Kampar)*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Arista, R. A., Nugraheni, D., Qomaliyah, E. N., Rahma, T., Arifin, A. S., Santosa, K. N., & Yaqin, A. (2025). *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme sebagai Solusi Inovatif Pengelolaan Sampah Organik Berkelanjutan*. 4(2), 1327–1337.
- Augia, T., Basgoro, M. I., & Satriya, M. A. (2024). Training on Eco-Enzyme Production From Fruit Waste for the Community of Mata Air Village, in Padang Selatan Subdistrict, Padang City. *Warta Pengabdian Andalas*, 31(2), 285–294.
- Endrini, S., Juariah, S., Rahmi, W. A., Auliyah, M. R., Kinasti, D. S., Ayu, D. S. A., & Alfitra, H. A. (2024). Optimization of Eco Enzyme Production Using Bacterial Starters and Fermentative Fungi. *Semarak International Journal of Petroleum and Chemical Engineering*, 1(1), 26–37.
- Endrini, S., Juariah, S., Wardaniati, I., Sidoretno, W. M., Marfyanda, S., & Octavia, W. (2024). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzim Untuk Mengurangi Limbah Rumah Tangga di Kelurahan Tangkerang Labuai Kota Pekanbaru. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 7(1), 90–97.
- Martial, T., Lubis, Y., & Harefa, T. (2024). Improving the efficiency and sustainability of oil palm plantations through organic fertilizer from palm oil mill waste. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 7(3), 957–971.
- Maulida, H., Herwina, W., Hamdan, A., Studi, P., Masyarakat, P., & Siliwangi, U. (2023). *Eco Enzyme Training as an Alternative to Organic Waste*. 4(2), 85–93.
- Novianto. (2022). *Response Of Liquid Organic Fertilizer Eco Enzyme (Ee) On Growth And Production Of Shallot (Allium ascalonicum . L)*. 4(1).
- Sihite, I. F. (2024). Eco Enzyme dengan Kulit Buah dan Sayuran Beserta Manfaatnya untuk Kehidupan Manusia. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(1), 48–53.
- Tanisri, R. H. A., & Nadia, A. (2022). Pengolahan Sampah Organik menjadi Eco Enzyme kepada Masyarakat Desa Lambangsari Kabupaten Bekasi. *Jurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat*, 3(2), 77–84.
- Yuliani, F., Kristiowati, D., & Hermyantono, C. (2022). Pelatihan pembuatan cairan serbaguna eco-enzyme dari sampah organik dan cara pemanfaatannya di desa gondangmanis, bae, kudus. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 6(1), 37–45.
- Zuhro, F., Hasanah, H. U., & Maharani, L. (2023). *Analysis of the Quality of Ecoenzymes and Their Effect on the Growth of Mustard Greens (Brassica juncea L .)*. 21(3), 276–281. <https://doi.org/10.19184/bioedu.v21i3.39565>