

Pemberdayaan Bank Sampah Dayung Habibah melalui Edukasi dan Pembuatan Eco Enzyme serta Diversifikasi Produknya

Yuliawati¹, Fathnur Sani Kasmadi², Hasnaul Maritsa^{3*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Universitas Jambi, Jl. Letjen Suprpto No.33, Telanaipura, Kec. Telanaipura, Kota Jambi, 36361, Jambi, Indonesia

³Program Studi Biologi, Universitas Jambi, Jl. Jambi - Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi, Indonesia

*Email Korespondensi: hasnaul.maritsa123@unja.ac.id

Abstract

The increasing volume of household organic waste remains a challenge in many communities, including Legok Village, Jambi. This community engagement program aimed to enhance local residents' knowledge and skills in organic waste management through the production of eco-enzyme and its derivative products. The methods applied included education, interactive discussions, and hands-on training in producing eco-enzyme, dishwashing soap, floor cleaner, liquid organic fertilizer, compost, and compress pads. Evaluation was conducted using pre- and post-tests to measure knowledge improvement, as well as a satisfaction survey to assess participants' acceptance. Results showed a significant increase in knowledge, with average scores rising from 54 (pre-test) to 84 (post-test), representing a 55.5% improvement. Participants successfully followed all stages of eco-enzyme preparation, from material selection and mixing to the initial fermentation process, and demonstrated the ability to independently produce eco-enzyme and its derivatives at home. This program effectively improved environmental literacy, awareness, and motivation among the community in managing household waste. Furthermore, it created opportunities for eco-friendly entrepreneurship based on a circular economy, supporting sustainable development goals (SDGs).

Keywords: *circular economy, community empowerment, eco-enzyme, eco-friendly products, organic waste*

Abstrak

Peningkatan jumlah sampah organik rumah tangga masih menjadi tantangan di banyak komunitas, termasuk di Desa Legok, Jambi. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengelola limbah organik melalui produksi eco-enzym dan diversifikasi produk turunannya. Metode yang digunakan berupa edukasi, diskusi, serta praktik langsung pembuatan eco-enzym, sabun cuci piring, pembersih lantai, pupuk cair organik, kompos, dan bantalan kompres. Evaluasi dilakukan melalui pre-test dan post-test untuk menilai pengetahuan, serta survei kepuasan untuk menilai penerimaan peserta. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada rata-rata nilai peserta, dari 54 (pre-test) menjadi 84 (post-test), atau meningkat sebesar 55,5%. Peserta mampu mengikuti seluruh tahapan pembuatan eco-enzym, mulai dari persiapan bahan, pencampuran, hingga fermentasi awal, serta mampu membuat produk turunan secara mandiri. Program ini efektif meningkatkan literasi lingkungan, kesadaran, dan motivasi masyarakat dalam pengelolaan sampah organik. Selain itu, kegiatan ini membuka peluang wirausaha berbasis ekonomi sirkular, ramah lingkungan, dan berkelanjutan, sekaligus mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs).

Kata Kunci: *eco-enzym, limbah organik, pemberdayaan masyarakat, produk ramah lingkungan, ekonomi sirkular.*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk dan peningkatan aktivitas ekonomi di Kota Jambi, termasuk di Desa Leghok telah berdampak langsung pada meningkatnya volume limbah disetiap harinya. Limbah rumah tangga seperti sisa makanan, limbah sayur, dan buah-buahan menjadi komponen dominan yang seringkali tidak tertangani dengan baik. Pola pengelolaan limbah masyarakat di Jambi masih didominasi oleh pembakaran (60,5%), diangkut oleh petugas (18,4%), dibuang ke parit, sungai, atau laut (11,2%), ditimbun di tanah (6%), dibuang sembarangan (3,7%), dan hanya sekitar 0,3% yang dikomposkan¹.

Kondisi ini juga terjadi di berbagai kelurahan dan desa di Kota Jambi, termasuk Desa Leghok yang pengelolaan limbah organik masih bersifat konvensional dan belum memanfaatkan teknologi ramah lingkungan. Akibatnya, tumpukan limbah organik sering menimbulkan bau tidak sedap, meningkatkan risiko penyakit, serta berkontribusi terhadap emisi gas metana dan pencemaran lingkungan². Permasalahan ini bahkan telah berdampak pada kualitas lingkungan perairan sekitar, termasuk kawasan Danau Sipin yang menjadi salah satu ekosistem penting di Kota Jambi.

Bank Sampah Dayung Habibah yang berlokasi di Kelurahan Legok, Kecamatan Danau Sipin, Kota Jambi. Bank sampah ini telah aktif sejak 2013 dalam pengelolaan sampah non-organik seperti plastik dan eceng gondok. dilakukan, di antaranya pengolahan sampah menjadi kerajinan tangan dan pembuatan kompos untuk kebutuhan pertanian. Namun demikian, pengelolaan sampah organik rumah tangga seperti sisa sayur dan buah belum menjadi fokus utama kegiatan bank sampah.

Ketua Bank Sampah, Leni Haini, telah menginisiasi pembuatan *eco enzyme* secara mandiri dan menebarkannya ke Danau Sipin sebagai bentuk *sedekah alam* untuk menjernihkan air dan menekan pertumbuhan lumut. Meskipun demikian, keterampilan tersebut belum tersebar luas di kalangan anggota bank sampah, dan proses pembuatannya masih dilakukan dengan peralatan sederhana sehingga potensi pengelolaan limbah organik belum termanfaatkan secara optimal.

Eco enzyme merupakan cairan hasil fermentasi sampah organik (buah dan sayur) dengan gula dan air, yang menghasilkan larutan kaya enzim dan mikroorganisme³. Produk ini menjadi salah satu alternatif dalam pengelolaan sampah^{4,5}. Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa eco enzyme memiliki beragam fungsi, antara lain sebagai cairan pembersih alami, pupuk organik cair, disinfektan, pengurai limbah, serta penjernih air yang berpotensi menggantikan pembersih kimia sintetis di rumah tangga^{6,7}.

Selain itu, penggunaan eco enzyme terbukti mampu dalam pengelolaan air melalui proses biokonversi yang dapat menetralkan polutan serta memperbaiki kualitas air^{8,9,10}. Eco enzyme juga memiliki aktivitas antijamur dermatofit *Trichophyton rubrum*¹¹, antiseptik eco enzyme kulit nanas terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan potensi besar eco enzyme sebagai bahan pembersih alami¹², sehingga relevan digunakan untuk keperluan kebersihan dan kesehatan. Hasnaul Maritsa dan tim juga telah melakukan pengabdian masyarakat dalam pengelolaan limbah nanas tangkit menjadi eco enzyme di Desa Tangkit Baru, Muaro Jambi.¹³

Melihat keberhasilan penelitian dan pengabdian terdahulu, serta kebutuhan aktual Bank Sampah Dayung Habibah, maka edukasi dan pelatihan pembuatan eco enzyme menjadi sangat penting. Tidak hanya sebagai sarana peningkatan pengetahuan, pelatihan ini juga bertujuan memberikan keterampilan praktis dalam mengelola limbah organik rumah tangga secara mandiri.

Untuk memperluas manfaatnya, eco enzyme dapat diolah menjadi berbagai produk turunan bernilai ekonomi seperti sabun cair, sabun padat, cairan pembersih lantai, sabun cuci

piring, pupuk organik cair, bantal kesehatan, hingga starter pupuk kompos. Penelitian yang dilakukan di Yogyakarta menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan eco enzyme dan produk turunannya berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat hingga tingkat kepercayaan sebesar 95%, serta memperkuat kesadaran warga terhadap pentingnya pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan^{14, 15}.

Bagi Bank Sampah Dayung Habibah di Kelurahan Legok, Kecamatan Danau Sipin, inovasi ini menjadi peluang strategis untuk meningkatkan nilai tambah kegiatan pengelolaan sampah. Melalui pelatihan pembuatan eco enzyme dan produk turunannya, masyarakat tidak hanya memperoleh keterampilan praktis dalam mengolah limbah organik rumah tangga, tetapi juga dapat berkontribusi terhadap pelestarian lingkungan, khususnya dalam menjaga ekosistem Danau Sipin.

Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan kapasitas produksi eco enzyme di Bank Sampah Dayung Habibah, sekaligus memperkuat inisiatif “*sedekah alam*” yaitu gerakan menebar eco enzyme ke perairan Danau Sipin untuk membantu menjernihkan air, menetralkan limbah, serta menjaga keseimbangan ekosistemnya. Dengan demikian, program ini tidak hanya memberikan manfaat ekologis, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi masyarakat melalui pengembangan produk turunan eco enzyme yang bernilai jual tinggi.

METODE

Rangkaian kegiatan pengabdian eco enzyme dimulai pada 6 Juli 2025 di Tempat Pembuangan Sampah Reuse, Reduce dan Recycle (TPS3R) Dayung Habibah yang berlokasi di Desa Legok, Kota Jambi dengan dihadiri Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Jambi serta perangkat desa setempat.

Kegiatan diawali dengan sosialisasi eco enzyme sebagai materi edukasi pentingnya dan cara membuat eco enzyme. Kegiatan dimulai dengan pre-test dan diakhiri post-test untuk menilai ketercapaian pembelajaran. Setelah itu dilanjutkan demonstrasi pembuatan eco enzyme dan kemudian peserta diberikan wadah dan gula merah untuk membuat eco enzyme agar bisa membuat eco enzyme sendiri di rumah.

Kegiatan lanjutan pada Sabtu, 12 Juli 2025, pengabdian dilanjutkan dengan praktik pembuatan eco enzyme menjadi produk pembersih lantai, sabun cuci piring, pupuk cair, hingga starter kompos, serta ampasnya digunakan untuk bantal kompres. Metode yang digunakan berupa pelatihan interaktif, diskusi, dan praktik pembuatan langsung yang dibagi dalam 4 tim besar. Hasil produk dibagikan kepada tiap peserta.

Peserta terdiri dari perwakilan masing masing RT di Desa Legok, perwakilan UKM, Bapak RT dan Kepala Desa serta Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Jambi. Tingkat pemahaman peserta diuji menggunakan soal jawaban pendek dan pilihan ganda baik sebelum melakukan pelatihan ataupun setelahnya dan selanjutnya dilakukan tabulasi.

Tahapan lanjutan yaitu pada 14 Agustus 2025 yang berfokus pada penggunaan teknologi tepat guna dan pengemasan eco enzyme. Masyarakat diperkenalkan dengan berbagai peralatan modern seperti mesin pencacah, mesin jahit karung, hingga alat pengemas vakum. Kegiatan dilakukan dalam bentuk workshop dan praktik langsung bersama tim mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemberdayaan Bank Sampah Dayung Habibah melaui Edukasi Eco Enzyme

Kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan edukasi mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik rumah tangga melalui pembuatan eco-enzim (Gambar 1). Pada sesi ini, tim pengabdian memaparkan secara detail cara pengolahan limbah organik, serta

manfaat yang dapat diperoleh jika limbah tersebut dikelola dengan baik. Materi yang diberikan menekankan konsep *zero waste* sekaligus peluang ekonomi dari diversifikasi produk berbasis eco-enzim oleh tim pengabdian yang dalam hal ini adalah Hasnaul Maritsa, S. Si, M. Sc.

Setelah sesi pemaparan, dilaksanakan diskusi interaktif mengenai jenis limbah organik yang dapat dimanfaatkan, formulasi bahan, serta langkah-langkah praktis dalam pembuatan eco-enzim, cara penyimpanan dan manfaat eco enzymes. Antusiasme peserta, terlihat dari keaktifan mereka dalam mengajukan pertanyaan seputar teknis fermentasi, lama penyimpanan, hingga potensi pemanfaatannya, dan bahaya limbah organik jika tidak dimanfaatkan dengan baik.

Pada tahap selanjutnya, peserta bersama tim PKM melakukan praktik langsung pembuatan eco-enzim menggunakan bahan organik yang tersedia. Tahap praktik ditandai dengan pencampuran bahan pembuatan eco-enzim yang kemudian diinkubasi selama tiga bulan sebelum siap digunakan (Gambar 2).



Gambar 1. Edukasi dan Praktik Pembuatan Eco enzymes. (a) Penyampaian Materi (b) Demonstrasi dan Praktek langsung bersama massyarakat (c) Panen Eco enzyme setelah 3 bulan inkubasi.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan pelatihan partisipatif yang menggabungkan edukasi, diskusi, dan praktik langsung efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan masyarakat terkait pengelolaan limbah organik. Skor pengetahuan peserta meningkat sebesar 55,5% menunjukkan adanya transfer pengetahuan yang signifikan. Evaluasi pengetahuan dilakukan melalui pre-test dan post-test.

Hasilnya menunjukkan rata-rata nilai pre-test peserta sebesar 54, sedangkan rata-rata post-test meningkat menjadi 84. Dengan demikian terjadi peningkatan pengetahuan sebesar 55,5% setelah mengikuti pelatihan.

Pengabdian masyarakat sebelumnya juga melakukan hal yang sama yaitu sosialisasi konsep *zero waste* dalam pembuatan eco enzyme bagi kelompok warga di Kelurahan Merdeka Kota Kupang dan Buraen Kupang^{16, 17}. Pengelolaan eco enzyme mampu mengurangi pencemaran lingkungan¹⁸ dan juga berpotensi dalam pengembangan yang berkelanjutan

2. Pemberdayaan Bank Sampah Dayung Habibah melalui Diversifikasi Produk Eco Enzyme

Pemaparan materi mengenai diversifikasi produk berbasis eco-enzim dilakukan dalam bentuk sesi edukasi dan praktik partisipatif bersama mitra masyarakat. Materi difokuskan pada pemahaman dasar mengenai prinsip pembuatan diversifikasi produk eco-enzim, bahan

baku yang dapat digunakan, serta peluang pengembangan menjadi berbagai produk turunan bernilai ekonomi oleh Apt. Fathnur Sani Kasmadi.

Selama kegiatan, peserta diperkenalkan pada inovasi diversifikasi produk seperti cairan pembersih rumah tangga, pupuk organik cair, bantalan eco enzymes, sabun eco enzymes hingga pupuk organik cair

Respon peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi. Sebagian besar peserta aktif bertanya mengenai proses fermentasi, lama waktu produksi, serta cara memodifikasi formulasi agar sesuai dengan kebutuhan rumah tangga maupun peluang usaha kecil.

Observasi lapangan menunjukkan bahwa pemahaman peserta meningkat setelah sesi, ditandai dengan kemampuan menjelaskan kembali tahapan pembuatan eco-enzim serta ide-ide kreatif mereka untuk memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi produk bermanfaat dan mewujudkan daerah bersih dan ramah lingkungan.



Gambar 2. Pelatihan Diversifikasi Produk Eco enzymes. (a) Penyampaian Materi, (b) Demonstrasi dan Praktik diversifikasi produk eco enzymes berupa sabun cuci piring dan pembersih lantai (c) (d) Produk dari Eco enzymes berupa pupuk organik cair dan bantalan eco enzymes

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan eco-enzym dan residunya tidak hanya terbatas pada produk pembersih, 13 sanitiser alami,¹² tetapi juga dapat dikembangkan menjadi pupuk organik cair,²² penjernih air, filter udara,²⁶ penjernih air ²⁷ dan produk kesehatan sederhana. dikarenakan bersifat antibiotic²⁵, ²⁷

Pupuk cair organik yang dihasilkan mengandung unsur hara makro dan mikro yang penting bagi tanaman, serta mikroorganisme menguntungkan hasil fermentasi. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa aplikasi eco-enzym pada tanaman Chili mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif tumbuhan²⁰ dan juga berperan sebagai fertilisier dan pupuk organik tumbuhan²¹, ²²,²³,²⁴

Penelitian tersebut sesuai dengan hasil uji coba lapangan sederhana yang menunjukkan respons positif tanaman hias terhadap pupuk cair berbasis eco-enzym. Dengan demikian, produk ini memiliki potensi besar sebagai alternatif pupuk organik ramah lingkungan yang mendukung pertanian berkelanjutan.

Adapun bantalan kompres herbal merupakan bentuk inovasi baru dalam diversifikasi produk eco-enzym. Residu fermentasi yang biasanya terbuang dapat dimanfaatkan kembali sebagai bahan komplementer produk kesehatan. Produk kompres berbasis herbal memiliki nilai tambah karena menggabungkan sifat aromaterapi dengan potensi bioaktif residu fermentasi.

Hal ini relevan dengan studi Jamilah yang melaporkan bahwa produk herbal kompres efektif meningkatkan relaksasi otot dan menurunkan ketegangan fisik. Dengan

memanfaatkan bahan lokal, produk ini juga mendukung prinsip zero waste sekaligus membuka peluang usaha berbasis kesehatan alami.

Secara umum, kegiatan ini memperlihatkan bahwa edukasi eco-enzym dapat mendorong lahirnya berbagai inovasi produk berdaya guna tinggi. Kegiatan ini juga dihadiri oleh Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Jambi yaitu Prof. Amirul Mukminin ke tempat lokasi mitra (Gambar 3).



Gambar 3. Dokumentasi foto bersama antara mitra dan masyarakat, mahasiswa, tim pengabdian serta ketua LPPM Universitas Jambi.

Diversifikasi produk tidak hanya mendukung aspek lingkungan melalui pengurangan limbah organik, tetapi juga memberikan peluang ekonomi baru bagi UMKM. Hal ini sejalan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 3 (kesehatan dan kesejahteraan), SDG 12 (konsumsi dan produksi berkelanjutan), serta SDG 15 (ekosistem daratan).

Dengan demikian, keberhasilan pembuatan pupuk cair organik dan bantalan kompres herbal berbasis eco-enzym menjadi bukti bahwa pendekatan ini dapat mendukung pengembangan ekonomi sirkular yang inovatif, berkelanjutan, dan berbasis potensi lokal.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Bank Sampah Dayung Habibah terbukti efektif meningkatkan pengetahuan (peningkatan 55,5%) dan keterampilan peserta dalam mengelola limbah organik menjadi eco-enzym serta produk turunannya. Seluruh peserta menyatakan puas, dan sebagian besar tertarik mengembangkan produk secara mandiri. Rekomendasi kegiatan selanjutnya adalah pembuatan produk dalam jumlah besar dan izin edar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan sebesar-besarnya kepada Dana Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Pendidikan Tinggi dan Sains Teknologi serta Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan lancar. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Annisa Fadhila, Aura Rayshandhisty dan Luthfi Kamil, Seprina dan Milda Rahayu yang telah membantu dalam kegiatan di lapangan. Terima kasih tak terhingga juga kami sampaikan kepada Bu Leni Haini sebagai Ketua Tim Mitra Bank Sampah Dayung Habibah dan semua anggota Bank Sampah yang telah membantu kelancaran program ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ashshidiqi, H., Najib, K., & Ningsih, S. (2020). *Sustainable Solid Waste Management in Jambi: Challenges and Practices Against Culture*. Journal of Physics: Conference

- Series, 1485(1), 012002. doi:10.1088/1742-6596/1485/1/012002
2. Yusmanan, Y. M Widiyanto, H., Rohmah, S. N., Akbarsyah. M. A 2023. Bahaya Lingkungan Pada Open Dumping Sampah Organik Perkotaan. Jurnal Bengawan Solo : Pusat Kajian Riset dan Inovasi Daerah Kota Surakarta Vol 2 (2). 85-101. <https://doi.org/10.58684/jbsv2i2.40>
3. Varshini, B., Gayathri, V. 2023. Role of Eco-Enzymes in Sustainable Development. Nature Environment and Pollution Technology An International Quarterly Scientific Journal. Vol 22(3) 1299-1310. <https://doi.org/10.46488/NEPT.2023.v22i03.017>
4. Maulida, H. 2023. Hermina, W., Handan, A. 2023. Eco Enzyme Training as An Alternative To Organic Waste. Journal of Education, Administration, Training, and Religion. Vol 4 (2). <http://dx.doi.org/10.38075/jen.v4i2.465>
5. Wijayanto, H, Pangestu, A. R , Prasetyo, S. Idrus, I. A. DM., Yuliana. 2023. Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik pada Level Rumah Tangga Kepada Masyarakat Kelurahan Sunter Agung. Jurnal BERDIKARI Vol. 6 (1). <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/berdikari/index>
6. Novianti, A., Muliarta, I. N. 2021. Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. Agriwar Journal. Vol. 1 (1): 12-17. <https://doi.org/10.22225/aj.1.1.3655.12-1>
7. Vidalia, C., Angelina, E., Hans, J., Field, L. H., Santo, N. C., & Rukmini, E. (2023). "Eco-enzyme as disinfectant: a systematic literature review." International Journal of Public Health Sciences, 1(3), 1171–1180
8. Novianty C. T., Tuahatub, J., Manuputtyb, G. D. 2024. Effect of eco-enzyme on water quality parameters in some rivers disembugued at Ambon Bay. Journal of Natural Resources and Environmental Management. 14 (4): 824-835
9. Low, C. W., Ling, R. L. Z., Teo, S. S. 2020. Effective Microorganisms in Producing Eco-Enzyme from Food Waste for Wastewater Treatment. Applied Microbiology: Theory & Technology: 28-26. <https://doi.org/10.37256/aie.212021726>
10. Rasit, N., Fern, L. H., Ghani, W A. W A K. Ghani. 2019. Production and Characterization of Eco Enzyme Produced from Tomato and Orange Wastes and Its Influence on the Aquaculture Sludge. International Journal of Civil Engineering and Technology, 10(3): 967-980
11. Zahira, S. D., Ihsan, M. Maritsa, M. 2023. Aktivitas Ekoenzim Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Var. Queen Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*): Ecoenzyme Activity of Queen Variety Pineapple (*Ananas comosus* L. Merr.) as Antimycosis Dermatophytes (*Trichophyton rubrum*). Biospecies 16(1):63-69 DOI:10.22437/biospecies.v16i1.21096
12. Pratama, H. P. A., Syah, P. I., Royhan, I., Maritsa, H., Yusuf, A. I. 2025. Aktivitas ekoenzim kulit nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) varietas tangkit sebagai antiseptik alami terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Biospecies. 18(1):7-15. DOI:10.22437/biospecies.v18i1.36701
13. Aini, F., Maritsa, H., Irvan, A., Sazali, A., & Wulandari, T. (2022). Pengelolaan limbah nanas tangkit menjadi eco-enzyme di Desa Tangkit Baru Muaro Jambi. Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia, 2(3), 1127–1132. <https://doi.org/10.54082/jamsi.376>
14. Dedu, M. O., Purnomo, S. C, Seran, V. L. 2023. Peningkatan Ekonomi Sirkular melalui Pelatihan Pembuatan Ekoenzim dan Produk Turunan Ekoenzim di Kelurahan Klitren Daerah Istimewa Yogyakarta. Inovasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Vol 1(3): 317-326 <https://ijpm.publications.id> DOI: <https://doi.org/10.54082/ijpm.240>
15. Suryani, D. A., Sinuraya, S.I. 2024. Utilization of Organic Waste Through Eco Enzyme

-
- Training In The Cibuk Kidul Community Group, Yogyakarta. Vol.1 (1): 23 – 41. DOI: <https://doi.org/10.123456/IJWEPS.v1i1.xxx>
16. Ledo, M. E. S., Salean, F. J., Jannes, Wewo, O. J. R., Ambu, M. A., Come, S., Willam D., Dima, R., Male, N. 2022. Sosialisasi Konsep Zero Waste dalam Pengolahan Sampah dan Pelatihan Pembuatan Eco enzyme bagi Kelompok Warga di Kelurahan Merdeka Kota Kupang. *EDIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*: 13(3): 527-531
 17. Bunga W., Kapa, M. J., Simamora. A. V., Kana, Y. R., Lodingkene, J. A,m Iburuni, Y. U. R. 2024. Pemanfaatan Limbah Organik Untuk Pembuatan Eco Enzyme pada Masyarakat Kelurahan Buraen, Kabupaten Kupang. *Jurnal Abdi Insani*. Vol 14(4): 2930–2939. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v11i4.2064>
 18. Harefa, M. S., Hidayat, S., Ginting, , E. S. B. Bukit, Q. Br., Lubis, N. A. 2023. Pengelolaan Limbah Pasar Organik Menjadi Produk Eco Enzyme Dalam Upaya Mengurangi Pencemaran Lingkungan . *ASPIRASI : Publikasi Hasil Pengabdian Dan Kegiatan Masyarakat*, 2(1), 55–62. <https://doi.org/10.61132/aspikasi.v2i1.124>
 19. Abidin, Y., Yunansah, H., Irianto, D. M., Herlambang, Y. T. Wahid, R. 2022. Utilization Of Organic Waste To Become Eco-Enzyme In Developing Community Environmental Literacy. *Abdimas Umtas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM-Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya*. 5 (2)
 20. Surtikanti, H. K., Kusdianti, & Saidah , S. S. (2024). The potential of ecoenzymes on vegetative and generative growth in curly chili plants (*Capsicum annum*). *Applied Environmental Science*, 2(1), 69–78. <https://doi.org/10.61511/aes.v2i1.2024.1037>
 21. Ardiansyah, M., Putri, R., & Suryani, T. (2023). Pemanfaatan eco-enzym sebagai pupuk organik cair berbasis limbah rumah tangga. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 24(2), 145–154.
 22. Azizah, Z., 'Athiqoh, N. Y., Pasa, K., Rohma, M., Iskandar, I. M., Achmad, A. N. 2025. Pemanfaatan Eco Enzyme dari Limbah Organik Rumah Tangga sebagai Solusi Pupuk Cair yang Ramah Lingkungan. *Nusantara Community Empowerment Review*, 3(2), 324-330. <https://doi.org/10.55732/g9xsv388>
 23. Dzikrika, F. N., Sitawati,, MS., Aini,, NMS. 2024. Pengaruh Konsentrasi Eco Enzyme dan Dosis Pupuk NPK Terhadap Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) Pada Wadah Tanam. Magister thesis, Universitas Brawijaya.
 24. Fadlilla , T., Budiastuti, M. S., & Rosariastuti, M. R. (2023). Potential of Fruit and Vegetable Waste as Eco-enzyme Fertilizer for Plants. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2191–2200. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3010>
 25. Jamilah, R., Fitriani, N., & Widyastuti, S. (2021). Efektivitas kompres herbal terhadap relaksasi otot dan penurunan nyeri. *Jurnal Kesehatan Holistik*, 15(1), 45–53.
 26. Situmorang, M. V. ., Silalahi, M. V. ., & Siagian, G. (2024). Pendampingan dan Pelatihan dalam Pembuatan Eco-Enzyme dengan Memanfaatkan Limbah Organik di Kecamatan Hatonduhan. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(4), 242–247. <https://doi.org/10.31004/jh.v4i4.1224>
 27. Janarthanan, M., Mani, K., Raja, S. R. S. 2020. Purification of Contaminated Water Using Eco Enzyme. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*. 955. 012098 IOP Publishing: 1-6. doi:10.1088/1757-899X/955/1/012098
 28. Mavani, H. A. K., Tew, I. M. Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A. Ghazali, R. A., Pow, E. H. N. 2020. Antimicrobial Efficacy of Fruit Peels Eco-Enzyme against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro Study *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17(14) 5107; <https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>