



E-ISSN: 2987-4238

JPMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat
 Homepage: <https://jurnal.alungcipta.com/index.php/jpmas/index>
 Vol. 4 No. 1, 2987-4238, 26-33
 Doi:



Doi : xxx-xxx

Sosialisasi *Eco-enzyme* untuk Pengelolaan Sampah Organik kepada Anggota PKK Dusun Tulungagung di Desa Pronojiwo

Laili Nur Azizah¹, Nurul Ayulia Anisa², Aninda Dzulha Aolia³, Ratih Ika Pratiwi⁴, Putra Maulana Rakha Febrianto⁵

¹Fakultas Keperawatan, ²Fakultas Ekonomi dan Bisnis, ³Fakultas Kedokteran Gigi, ⁴Fakultas Pertanian, ⁵Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jember

Email : lailinurazizah3@unej.ac.id

ARTICLE INFORMATION	ABSTRACT
<p>Article history:</p> <p>Received: Oktober 2025 Revised: November 2025 Accepted: Desember 2025</p> <hr/> <p>Keywords:</p> <p><i>Eco-enzyme</i> <i>Organic waste management</i> <i>Community empowerment</i> <i>PKK</i> <i>Pronojiwo Village</i></p>	<p>ABSTRACT</p> <p><i>The issue of organic waste management in Indonesia remains a critical challenge, particularly in rural areas where waste handling practices often involve indiscriminate disposal, burning, or burying, leading to significant environmental risks. In response, a community service initiative was implemented by the 2025 Collaborative Community Service Program (KKN) team from the University of Jember in Tulungagung Hamlet, Pronojiwo Village, aiming to improve community knowledge and skills in managing household organic waste. The program introduced eco-enzyme production, a fermentation-based process using organic kitchen waste, sugar, and water to create a multifunctional product that serves as a natural cleaner, organic fertilizer, and botanical pesticide. Employing a Participatory Action Research (PAR) approach, the activity was conducted in three stages: (1) preparation, including coordination with local authorities, licensing, scheduling, and procurement of materials; (2) implementation, involving trial production, the creation of educational materials, and hands-on training through demonstration; and (3) evaluation, using a question-and-answer format to assess participants' understanding. Results indicated substantial improvement in participants' comprehension and technical skills, enabling them to independently produce eco-enzyme while recognizing its environmental and economic benefits. The program not only promoted environmental awareness and waste reduction but also opened opportunities for household-level creative economic activities. Sustainability of the initiative is recommended through ongoing technical support, provision of necessary equipment, and integration into PKK's routine activities.</i></p>



PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah di Indonesia telah menjadi isu lingkungan yang kompleks dan mendesak untuk ditangani. Seiring pertumbuhan jumlah penduduk, volume timbulan sampah meningkat signifikan (Fan *et al.*, 2019). Sampah sebagai residu aktivitas manusia akan kehilangan nilai ekonominya jika tidak dikelola dengan tepat, dan berpotensi menimbulkan dampak lingkungan serius, seperti pencemaran tanah, air, udara, degradasi lingkungan, hingga pelepasan gas metana (CH₄) yang memiliki potensi pemanasan global 21 kali lebih besar dibandingkan karbon dioksida (CO₂) (Asih *et al.*, 2022). Berdasarkan data KLHK, timbulan sampah nasional pada tahun 2020 mencapai 67,8 juta ton, dengan 33,5% di antaranya belum terkelola secara memadai (Nurfajriah *et al.*, 2021).

Sampah terbagi menjadi 3 jenis yaitu sampah organik, anorganik, dan sampah berbahaya. Sampah organik merupakan sampah yang dapat secara alami terurai di lingkungan sedangkan sampah anorganik merupakan sampah yang sulit bahkan tidak dapat terurai secara alami di lingkungan. Komposisi sampah nasional didominasi oleh sampah organik yang dapat terurai secara alami (Arifin *et al.*, 2023). Pada tahun 2025, SIPSN mencatat bahwa 60% dari total timbulan sampah adalah organik, dengan sisa makanan sebagai komponen terbesar yaitu sebanyak 39,23% (Heliawati *et al.*, 2025). Sebagian besar sampah organik hanya dibuang ke tempat sampah dan diangkut ke TPA tanpa pengolahan awal, menghasilkan air lindi beracun (Aljarrah *et al.*, 2024) dan emisi gas rumah kaca. TPA yang tidak dikelola optimal juga menjadi habitat vektor penyakit seperti diare, tipus, dan kolera (Sihite, 2024).

Pendekatan pengelolaan sampah di Indonesia masih didominasi sistem terpusat berbasis *end-of-pipe*, yang mengutamakan pengumpulan, pengangkutan, dan penimbunan (Ruhimat *et al.*, 2025). Pemilahan di tingkat rumah tangga kerap tidak efektif karena sampah kembali tercampur di TPA (Nurfajriah *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2021). Paradigma baru yang mengedepankan pengelolaan berbasis sumber dengan prinsip *zero waste* dan 3R (*reduce, reuse, recycle*) menjadi kebutuhan mendesak (Heliawati *et al.*, 2025; Nengah Muliarta & Darmawan, 2021).

Salah satu inovasi yang menjanjikan adalah pemanfaatan sampah organik menjadi *eco-enzyme*, larutan hasil fermentasi limbah dapur segar seperti kulit buah dan sisa sayuran dengan gula merah atau molase dan air (Heliawati *et al.*, 2025; Sihite, 2024). Diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong di Thailand (Novianti & Nengah Muliarta, 2021), *eco-enzyme* dapat dibuat dengan peralatan sederhana dan biaya rendah, serta memiliki berbagai fungsi, antara lain sebagai pembersih alami, pupuk organik cair, pestisida nabati, dan disinfektan (Nurfajriah *et al.*, 2021).

Masalah pengelolaan sampah organik serupa terjadi di Desa Pronojiwo, sebagian warga membakar, menimbun, atau membuang sampah ke badan air (Junaidi *et al.*, 2021). Kegiatan sosialisasi pembuatan *eco-enzyme* yang ditujukan kepada ibu-ibu PKK Dusun Tulungagung menjadi langkah strategis mengingat peran mereka dalam pengelolaan limbah rumah tangga dan potensi menjadi agen perubahan di masyarakat.

Program ini dilaksanakan oleh mahasiswa KKN Kolaboratif Universitas Jember tahun 2025 dengan tujuan mendorong pemanfaatan sampah organik menjadi *eco-enzyme* dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis di rumah tangga. Menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang menempatkan masyarakat sebagai mitra aktif (Siswadi & Syaifuddin, 2024), diharapkan kegiatan ini mampu mengurangi timbulan sampah organik, menghasilkan produk ramah lingkungan, dan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.



METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan oleh peserta KKN Kolaboratif Universitas Jember di Desa Pronojiwo terdiri dari 3 tahap, yaitu :

1) Tahap persiapan

Tahap persiapan kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari sebagai berikut:

- a) Berdiskusi dengan perangkat Desa Pronojiwo untuk menentukan dusun yang akan menjadi target pelatihan pembuatan *eco-enzyme*.
- b) Melakukan kunjungan silaturahmi beserta pengajuan izin Kepala Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo terkait rencana kegiatan yang akan dilaksanakan.
- c) Berdiskusi dengan Ibu Ketua PKK Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo untuk menentukan waktu dan tempat pelaksanaan kegiatan. Lokasi kegiatan bertempat di Balai Dusun Tulungagung yang dapat ditempuh selama kurang lebih 2 menit dari posko KKN.
- d) Menyiapkan alat dan bahan pembuatan *eco-enzyme* yang terdiri dari sampah organik, gula merah atau molase, air bersih, wadah untuk fermentasi, pisau, telenan, timbangan, sendok, saringan, dan label/spidol.

2) Tahap pelaksanaan

Tahap persiapan kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari sebagai berikut:

a) Uji coba pembuatan *eco-enzyme*

Peserta KKN melakukan uji coba pembuatan *eco-enzyme* dengan sampah organik sebagai bahan utama. Tujuan dilakukannya kegiatan uji coba adalah agar peserta KKN siap melakukan demonstrasi pembuatan *eco-enzyme* kepada ibu-ibu PKK.



Gambar 1. Mahasiswa melakukan uji coba pembuatan *eco-enzyme*

b) Pembuatan materi sosialisasi

Materi sosialisasi dibuat oleh peserta KKN yang berisi materi mengenai pengertian sampah, jenis-jenis sampah, dan dampak penumpukan sampah organik jika tidak diolah dengan baik dan benar. Materi sosialisasi disajikan dalam bentuk *power point* yang dibuat semenarik mungkin.

c) Pelaksanaan sosialisasi pembuatan *eco-enzyme*

Pelaksanaan sosialisasi dilakukan secara *offline* di Balai Dusun Tulungagung pada hari Senin tanggal 21 Juli 2025. Kegiatan ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* dan *demonstrasi approach*, yaitu suatu pendekatan dimana mahasiswa KKN melakukan presentasi dan demo pembuatan *eco-enzyme* secara langsung di depan peserta sosialisasi yang kemudian

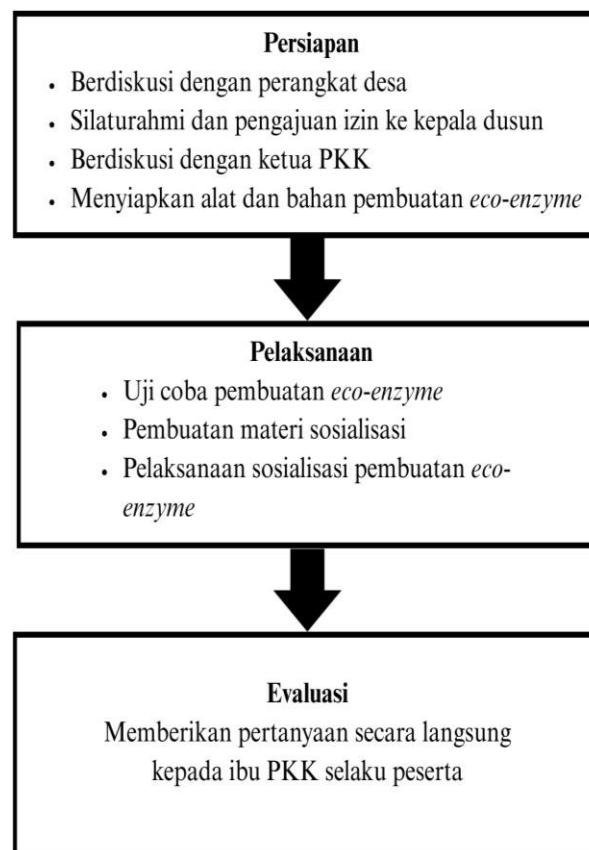


dilanjutkan dengan sesi tanya jawab (Puspita & Indarti, 2023). Tujuan dari kegiatan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* adalah untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilan ibu-ibu PKK Dusun Tulungagung dalam mengolah sampah organik, menjadi produk yang bermanfaat seperti *eco-enzyme*. Tujuan lain dari kegiatan ini adalah untuk membantu mengurangi timbulan sampah organik, khususnya sampah dapur, di Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo.

3) Tahap evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk mengukur keberhasilan kegiatan pengabdian masyarakat. Evaluasi dilakukan dengan memberikan pertanyaan secara langsung kepada ibu-ibu PKK selaku peserta. Beberapa peserta dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pemateri, hal tersebut menunjukkan adanya peningkatan wawasan/pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan ini.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo disajikan melalui *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 2. *Flowchart* metode kegiatan pengabdian masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang berisi kegiatan sosialisasi pembuatan *eco-enzyme* dilaksanakan di Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo, Kecamatan Pronojiwo secara *offline*. Kegiatan pelatihan tersebut dilaksanakan satu kali pada hari Senin, 21 Juli 2025 bertempat di balai dusun Tulungagung. Kegiatan sosialisasi dilakukan pada pukul 14.00 WIB



– selesai, bertepatan dengan jadwal rutinan PKK Dusun Tulungagung. Peserta pelatihan merupakan ibu-ibu PKK Dusun Tulungagung dari RW 04 dan RW 05 yang berjumlah 51 orang, terdiri dari pengurus dan anggota. Kegiatan diawali dengan pemaparan materi mengenai konsep *eco-enzyme*, manfaatnya untuk lingkungan, dan langkah-langkah pembuatannya dari sampah organik rumah tangga. Setelah dilakukan pemaparan, peserta diberikan waktu untuk diskusi bersama pemateri mengenai bagian-bagian yang belum dipahami. Selama sesi penyampaian materi, peserta tampak aktif bertanya, khususnya terkait perbandingan efektivitas *eco-enzyme* dengan pembersih kimia, pengaruh bahan yang digunakan terhadap warna hasil *eco-enzyme*, serta waktu fermentasi yang dibutuhkan. Kegiatan selanjutnya adalah melakukan demonstrasi pembuatan *eco-enzyme* yang diawali dengan menunjukkan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat *eco-enzyme*. Demonstrasi pembuatan *eco-enzyme* menggunakan bahan yang murah dan mudah didapat, terutama di lingkungan rumah tangga.



Gambar 3. Pemberian materi dan demonstrasi pembuatan *eco-enzyme*

Pemateri juga memberikan beberapa pertanyaan sesuai materi yang telah diberikan untuk mengukur pemahaman dari peserta sosialisasi. Pemateri memberikan lima pertanyaan kepada lima peserta dan empat di antaranya menjawab dengan tepat sesuai dengan materi yang telah dipaparkan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sosialisasi *eco-enzyme* efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu PKK Dusun Tulungagung dalam mengelola sampah organik rumah tangga. Metode penyuluhan yang dikombinasikan dengan praktik langsung memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta. Partisipasi aktif peserta selama sesi diskusi dan praktik mengindikasikan tingginya minat terhadap solusi pengelolaan sampah organik yang sederhana, murah, dan ramah lingkungan. Hal ini selaras dengan temuan Aziza (2024) yang menyatakan bahwa pelibatan masyarakat dalam praktik langsung meningkatkan keberlanjutan program pengelolaan sampah berbasis rumah tangga.

Selain itu, *eco-enzyme* dinilai menarik bagi peserta karena memiliki manfaat ganda, yaitu mengurangi volume sampah organik yang dibuang dan menghasilkan produk bermanfaat seperti pembersih serbaguna, pupuk cair, serta pestisida alami. Setelah memahami konsep dan cara pembuatan *eco-enzyme*, anggota PKK memiliki kemampuan untuk langsung mempraktikkan di rumah menggunakan limbah dapur seperti kulit buah, sisa sayuran, dan sisa makanan organik. Karena bahan dan peralatannya sederhana serta mudah ditemukan, penerapan dapat dimulai tanpa memerlukan modal besar. Jika setiap rumah tangga memproduksi dan memanfaatkan *eco-enzyme*, maka jumlah sampah organik yang dibuang ke TPA atau dibakar akan berkurang signifikan. Hal ini dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan bau tidak sedap di sekitar permukiman. Produk *eco-enzyme* yang dihasilkan dapat digunakan untuk berbagai keperluan, seperti pembersih lantai dan peralatan rumah tangga yang aman dan bebas bahan kimia keras, pupuk cair untuk tanaman pekarangan rumah, serta sebagai pengusir serangga alami. Selain digunakan sendiri, *eco-enzyme* juga dapat dijual dalam



kemasan sederhana kepada warga lain yang belum membuatnya. Hal ini berpotensi menjadi sumber pendapatan tambahan bagi keluarga, terutama jika dikembangkan menjadi produk komunitas PKK. Manfaat yang beragam ini mendorong keberlanjutan penggunaannya karena produk memiliki nilai pakai nyata dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 4. Keterlibatan anggota PKK dalam kegiatan sosialisasi *eco-enzyme*

Tingginya persentase peserta yang berkomitmen untuk mengajak orang lain menunjukkan potensi efek berantai (*multiplier effect*) dari program ini terhadap pengelolaan lingkungan di tingkat dusun. PKK dapat menjadi penggerak utama gerakan pengelolaan sampah organik di tingkat dusun/desa sehingga budaya *reduce-reuse-recycle* lebih cepat terbentuk. Komitmen peserta ini memunculkan harapan besar terhadap keberlanjutan praktik pengolahan sampah organik melalui pembuatan *eco-enzyme*. Selain itu, keberlanjutan program pengelolaan sampah organik ini memerlukan dukungan berupa penyediaan sarana dan prasarana, pendampingan teknis, monitoring, serta forum evaluasi berkala. Tanpa adanya tindak lanjut, antusiasme awal dapat menurun seiring waktu. Oleh karena itu, direkomendasikan agar program ini diintegrasikan dalam agenda rutin PKK, melibatkan tokoh masyarakat, dan pemerintah desa, untuk memperluas jangkauan penerapan, yaitu seluruh dusun di Desa Pronojiwo.

Dukungan yang dibutuhkan peserta untuk meningkatkan motivasi penerapan *eco-enzyme* sebaiknya bersifat praktis dan berkelanjutan. Pertama, dukungan sarana dan prasarana seperti wadah fermentasi (galon bekas atau botol plastik besar yang kedap udara), bahan dasar seperti gula merah atau molase, serta alat bantu sederhana seperti corong dan sendok pengaduk sangat membantu proses produksi. Kedua, peserta membutuhkan panduan teknis yang jelas, baik dalam bentuk buku saku maupun media visual seperti poster atau video sehingga langkah-langkah pembuatan, perbandingan bahan, dan tips menghindari kegagalan dapat dengan mudah dipahami dan diikuti. Selain itu, pendampingan dari fasilitator atau pengurus PKK selama masa awal penerapan sangat penting untuk memberikan rasa percaya diri kepada peserta, disertai forum berbagi pengalaman rutin untuk memecahkan kendala yang muncul. Dukungan motivasi melalui penghargaan atau lomba juga berperan dalam mempertahankan antusiasme peserta. Apabila *eco-enzyme* akan diproduksi untuk dijual, diperlukan pula pelatihan pengemasan, pelabelan, serta akses pemasaran melalui bazar desa atau media sosial agar produk memiliki nilai tambah dan mendorong keberlanjutan program. Dengan kombinasi dukungan ini, penerapan *eco-enzyme* di tingkat rumah tangga memiliki peluang besar untuk menjadi kebiasaan yang konsisten dan berdampak luas bagi pengelolaan sampah organik di masyarakat.

Dalam memahami pemaparan materi sosialisasi *eco-enzyme*, tantangan dan hambatan yang dihadapi peserta dapat muncul dari berbagai aspek. Sebagian peserta mungkin masih memiliki keterbatasan pemahaman awal tentang konsep pengelolaan sampah organik, sehingga



memerlukan penjelasan yang lebih mendasar sebelum masuk ke tahap teknis pembuatan *eco-enzyme*. Perbedaan tingkat pendidikan dan pengalaman juga dapat memengaruhi kecepatan peserta dalam menyerap informasi, khususnya pada istilah-istilah teknis seperti “fermentasi” atau “proses enzimatik” yang kurang familiar bagi sebagian ibu rumah tangga. Selain itu, keterbatasan waktu sosialisasi membuat penyampaian materi harus padat sehingga ada risiko peserta kesulitan mengingat detail langkah-langkah pembuatan. Hambatan lain dapat berupa minimnya pengalaman langsung dalam mengolah limbah organik, sehingga beberapa peserta merasa ragu untuk mencoba di rumah meskipun sudah mendapatkan penjelasan. Faktor eksternal seperti ketersediaan bahan baku (gula merah atau molase) dan wadah fermentasi juga memengaruhi kesiapan mereka untuk mempraktikkan pengetahuan yang diperoleh. Semua hambatan ini menunjukkan bahwa keberhasilan pemahaman materi sosialisasi tidak hanya bergantung pada penyampaian informasi, tetapi juga pada pendampingan berkelanjutan dan penyediaan sarana pendukung.

KESIMPULAN

Program sosialisasi pembuatan *eco-enzyme* yang ditujukan kepada anggota PKK Dusun Tulungagung, Desa Pronojiwo, menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam meningkatkan literasi dan keterampilan peserta terkait pengelolaan sampah organik rumah tangga. Menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), kegiatan ini tidak hanya mentransfer pengetahuan teoretis tentang konsep dan manfaat *eco-enzyme*, tetapi juga memberikan pengalaman langsung melalui praktik pembuatan dengan bahan yang sederhana dan mudah diakses. Tingginya interaksi selama diskusi serta keterlibatan aktif dalam sesi demonstrasi mengindikasikan meningkatnya kesadaran kritis dan komitmen peserta terhadap praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan. *Eco-enzyme* diidentifikasi memiliki peran strategis dalam mengurangi volume sampah organik, meminimalkan potensi pencemaran lingkungan, dan membuka peluang ekonomi jika produksi dilakukan secara konsisten. Temuan ini menegaskan bahwa pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan berbasis praktik merupakan mekanisme efektif untuk menginternalisasi prinsip *reduce, reuse, recycle* pada skala rumah tangga. Keberlanjutan inisiatif ini memerlukan dukungan berkesinambungan berupa pendampingan teknis, penyediaan fasilitas, dan integrasi kegiatan dalam program rutin PKK, serta sinergi dengan pemerintah desa dan pemangku kepentingan terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Aljarrah, M., Ashraf, A., Khandakar, A., Rohouma, W., Ayari, M. A., Esmaeili, A., Butt, R., Kadampotupadeth, S., Thomas, K., Rahman, A., & Phillips, M. (2024). Environmental performance analysis of three organic waste disposal scenarios: landfilling, composting, and EP-50. *Discover Sustainability*, 5(1). <https://doi.org/10.1007/s43621-024-00614-7>
- Arifin, F., Habiburrahman, M., & Gusti, W. R. (2023). Classification of Organic and Inorganic Waste Types Based on Neural Networks. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 8(1). <https://doi.org/10.21831/elinvo.v8i1.53284>
- Asih, A. M. S., Trapsilawati, F., Sopha, B. M., & Normasari, N. M. E. (2022). Waste Bank Program for Households as A Means of Processing Inorganic Waste. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 8(4). <https://doi.org/10.22146/jpkm.73409>



- Aziza, I. F. (2024). Pelatihan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Berbasis Masyarakat di Desa Sumberejo Gedangan. *ELITMAS: Jurnal Edukasi Literasi Masyarakat*, 1(1), 47–51.
- Fan, B., Yang, W., & Shen, X. (2019). A comparison study of ‘motivation–intention–behavior’ model on household solid waste sorting in China and Singapore. *Journal of Cleaner Production*, 211. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.168>
- Heliawati, L., Prasetyorini, Kurniasih, S., Retnowati, R., & Nabila Adinda Adriansyah, P. (2025). Ecoenzyme Making Training for the Community in Cipanas Village as a Waste Management Innovation. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 4(1), 48–54. <https://doi.org/10.46843/jmp.v4i1.349>
- Junaidi, M. R., Zaini, M., Ramadhan, Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulisty, A., Aprilia, R. D., & Hardiaansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *JP2M (Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat)*, 2, 118–123.
- Muliarta, I. N., & Darmawan, K. (2021). Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste. *AGRIWAR JOURNAL*, 1(1), 6–11. <https://doi.org/10.22225/aj.1.1.3658.6-11>
- Novianti, A., & Nengah Muliarta, I. (2021). Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar Journal: Master of Agricultural Science Warmadewa University*, 1(1).
- Nurfajriah, N. N., Mariati, F. R. I., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga. *Jurnal Ikra-Ith Abdimas*, 4(3).
- Puspita, I., & Indarti, N. (2023). Pendekatan, Metode, Strategi Dan Model Pembejaraan: Literature Review. *Jurnal Equilibrium Nusantara*, 2(1), 93–96. <https://doi.org/10.56854/jeqn.v2i1.150>
- Ruhimat, M., Logayah, D., & Arrasyid, R. (2025). Ecoenzyme Based Recycle Method from Pineapple Peel Waste to Realise an Environmentally Friendly Green Economy. *The International Conference on Humanities Education, Law, and Social Science*, 40–43. <https://doi.org/10.5220/0013409200004654>
- Sihite, I. F. (2024). Eco Enzyme dengan Kulit Buah dan Sayuran Beserta Manfaatnya untuk Kehidupan Manusia. *IKRAITH-TEKNOLOGI*, 1, 48–53. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v8i1>
- Siswadi, & Syaifuddin, A. (2024). Penelitian Tindakan Partisipatif Metode Par (Partisipatory Action Research) Tantangan dan Peluang dalam Pemberdayaan Komunitas. *Ummul Qura Jurnal Institut Pesantren Sunan Drajat (INSUD) Lamongan*, 19(2), 111–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.55352/uq>
- Sun, W., Shahrajabian, M. H., & Cheng, Q. (2021). Organic waste utilization and urban food waste composting strategies in china-a review. *Notulae Scientia Biologicae*, 13(2), 1–16. <https://doi.org/10.15835/nsb13210881>

