

PELATIHAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN KEGIATAN ECO-ENZYME SEBAGAI STIMULATOR ENTREPRENEURSHIP

Dyah Ayu Fajarianingtyas^{1*}, Jefri Nur Hidayat², Siddik Romadhan³

^{1,2}Pendidikan IPA, Universitas Wiraraja, Indonesia

³Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Wiraraja, Indonesia

dyahayu@wiraraja.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Permasalahan sampah saat ini menjadi permasalahan global. Berdasarkan data didapatkan bahwa 60% sampah yang terbuang di tempat pembuangan akhir berasal dari sampah organik. Pembusukan sampah organik menghasilkan gas metana yang dapat menyebabkan pemanasan global. Salah satu alternatif penanganan sampah organik dengan cara membuat larutan alami hasil fermentasi. Urgensi kegiatan terletak pada persoalan penumpukan sampah organik yang semakin tinggi sehingga diperlukan penanganan pengolahan limbah organik secara tepat yang mampu menstimulasi entrepreneurship peserta didik. Pemanfaatan ecoenzym dalam kehidupan sehari-hari sebagai antiseptik dan pupuk cair sangat berpotensi dijual di pasaran. Tujuan Pkm yaitu meningkatkan pengetahuan tentang manfaat ecoenzym dalam kehidupan sehari-hari dan meningkatkan keterampilan siswa mengolah sampah organik dalam bentuk Ecoenzym. Kegiatan ini berkolaborasi dengan mitra dari SMAN 1 Lenteng yang berdomisili di jalan Raya Payudan Lembung. Siswa kelas XI sebanyak 30 orang berpartisipasi dalam pembuatan ecoenzym. Metode pengabdian diawali tahap persiapan, sosialisasi, dan praktik langsung. Evaluasi kegiatan ditunjukkan dari angket yang diisi oleh siswa setelah kegiatan ini berakhir. Ringkasan hasil ditunjukkan dari nilai n'gain score pada aspek pengetahuan terdapat peningkatan sebesar 0,8 (kategori tinggi) dan aspek keterampilan yang semula 20% menjadi 90% (kategori efektif). Kegiatan PkM ini penting dilakukan sebagai bentuk kedulian lingkungan dalam mewujudkan program *Sustainable Development Goals* (SDGs).

Kata kunci: Ecoenzym; Sampah Organik; Pengetahuan; Keterampilan.

Abstract: The waste problem is currently a global problem. Based on data, it was found that 60% of waste discarded in final disposal sites came from organic waste. Decomposing organic waste produces methane gas which can cause global warming. One alternative for handling organic waste is by making a natural solution from fermentation. The urgency of the activity lies in the problem of the increasing accumulation of organic waste, so it is necessary to handle organic waste processing appropriately which is able to stimulate student entrepreneurship. The use of ecoenzymes in everyday life as an antiseptic and liquid fertilizer has great potential for sale on the market. The aim of Pkm is to increase knowledge about the benefits of ecoenzymes in everyday life and improve students' skills in processing organic waste in the form of ecoenzymes. This activity was a collaboration with partners from SMAN 1 Lenteng, located on Jalan Raya Payudan Lembung. Thirty eleventh-grade students participated in the ecoenzyme production. The service method begins with preparation, socialization and direct practice. Evaluation of the activity is shown from the questionnaire filled out by students after the activity ends. The summary of results is shown from the n'gain score value in the knowledge aspect, there was an increase of 0.8 (high category) and the skills aspect, which was originally 20%, became 90% (effective category). This PkM activity is important as a form of environmental concern in realizing the Sustainable Development Goals (SDGs) program.

Keywords: Ecoenzymes; Organic Waste; Knowledge; Skills.



Article History:

Received: 21-10-2025

Revised : 28-11-2025

Accepted: 01-12-2025

Online : 06-12-2025



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Permasalahan sampah saat ini menjadi permasalahan global. Berdasarkan data didapatkan bahwa 60% sampah yang terbuang di tempat pembuangan akhir berasal dari sampah organik. Salah satu masalah lingkungan di era abad 21 yang termasuk isu pencemaran yaitu sampah, yang berdampak pada kesehatan masyarakat, ekosistem dan pembangunan berkelanjutan (Cleveland et al., 2025). Fakta bahwa pengelolaan sampah organic khususnya di Tingkat rumah tangga membutuhkan perhatian serius, hasil pkM Rizkiana et al. (2025) bahwa pendekatan edukatif mendorong perubahan perilaku masyarakat dalam hal mengolah sampah. Hasil riset Dewi et al. (2025) pentingnya partisipasi masyarakat dalam mewujudkan pengelolaan sampah yang efektif dan berkelanjutan.

Sampah organik berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber daya, sampah jenis ini menyumbang 60-70% sampah rumah tangga di Indonesia. Faktor yang berpengaruh terhadap pengelolaan sampah organic antara lain keterbatasan pengetahuan masyarakat dalam hal pengolahan sampah organic dan kurangnya praktik pengelolaan yang efektif di kehidupan sehari-hari (Mindarta et al., 2024). Pembusukan sampah organik menghasilkan gas metana yang dapat menyebabkan pemanasan global. Salah satu alternatif penanganan sampah organik dengan cara membuat larutan alami hasil fermentasi. Hasil riset Varshini & Gayathrif (2023) kulit buah mengandung komponen bioaktif, ketika sampah organik dibuang di sampah maka komponen dan nutrisinya hilang. Produksi ecoenzim sebagai metoda baru dan inovatif mengurangi dan menggunakan kembali sampah sebagai produk yang bernilai tambah, hal ini menunjukkan adanya peran ecoenzim dalam pembangunan berkelanjutan. Hasil riset Zairinayati et al. (2025) bahwa ecoenzim dari kulit buah efektif menurunkan COD dan nitrat pada limbah rumah tangga dengan dosis optimal antara 5 sampai 10 ml. Sejalan dengan riset Septiani et al. (2025) dari bahwa ecoenzim efektif menurunkan limbah dan berpotensi sebagai alternatif ramah lingkungan dan mendukung pengelolaan limbah berkelanjutan.

Potensi mitra yaitu kegiatan proyek di SMAN 1 Lenteng sebagai sekolah mitra diarahkan pada tema pengolahan lingkungan. Hal ini dilandasi dari analisis situasi saat ini bahwa produksi sampah setiap hari berpotensi menimbulkan masalah lingkungan. Timbunan sampah nasional 52,43 ton/hari dengan komposisi 39,75% berasal dari sampah rumah tangga. Dengan demikian kegiatan proyek akan diarahkan dalam mendukung gerakan tuntas kelola sampah untuk kesejahteraan masyarakat. SMAN 1 Lenteng yang berdomisili di jalan Raya Payudan Lembung Barat Kecamatan Lenteng Kabupaten Sumenep, sebagai salah satu SMA Negeri memiliki kualitas akademik dan non akademik yang baik dalam mensukseskan profil pelajar Pancasila. SMAN Negeri 1 Lenteng merupakan sekolah menengah atas yang berada di belahan barat kota Sumenep, sebagai salah satu rujukan bagi masyarakat belahan barat Sumenep dituntut untuk selalu berpacu

seiring dengan implementasi kurikulum Merdeka yang diterapkan di sekolah tersebut. Dalam mewujudkan proyek penguatan profil pelajar pancasila sebagai bagian dari implementasi kurikulum merdeka maka diperlukan pembelajaran berbasis proyek. Hal tersebut relevan dengan hasil Pkm Santoso et al. (2023) bahwa kegiatan literasi proyek melalui adanya pembiasaan literasi membaca dari sekolah berjalan dengan baik sebagai bentuk penguatan proyek penguatan profil pelajar pancasila dalam implementasi kurikulum merdeka. Menurut (Sufyadi et al., 2021) pelajar Indonesia sebagai pelajar sepanjang hayat yang kompeten, berkarakter, dan berperilaku sesuai nilai-nilai pancasila diharapkan menjadi manusia unggul dan produktif di abad ke-21.

Program kegiatan ecoenzim membuka peluang inovatif yang sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) pada tujuan ke-4 mengenai pendidikan berkualitas (Lestari & Nugraheni, 2024). Permasalahan yang dihadapi oleh mitra terkait dengan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut (1) pengetahuan peserta didik dalam hal pengetahuan *ecoenzyme* belum optimal, sesuai misi sekolah yaitu menciptakan kondisi sekolah yang berwawasan lingkungan; (2) keterampilan sains peserta didik masih kurang terlatih dalam mengidentifikasi potensi ekonomi di daerahnya serta kaitannya dengan aspek lingkungan dalam pengolahan sampah organik melalui ecoenzyme. Riset Rohaeti et al. (2025) bahwa pembuatan ecoenzim dapat mengurangi pencemaran lingkungan karena bahan ecoenzim berpotensi untuk pembersih, pengharum dan aditif herbal. Sejalan hasil dari Ketut et al. (2025) bahwa produk ecoenzim berpotensi mengurangi timbulan sampah organik dan berpeluang ekonomi. Menurut Zahroh et al. (2023) riset dari SWI (*Sustainable Waste* Indonesia) menyatakan 24% sampah di Indonesia belum dikelola dan 60% berasal dari sampah organik.

Pelatihan ini sebagai bekal wirausaha siswa dalam mengurangi dampak pencemaran lingkungan yang saat ini menjadi *issue* global pada program *Sustainable Development Goals* (SDGs). Peserta didik dapat membuka wawasan tentang peluang masa depan, peka dengan permasalahan lingkungan, serta menjadi *problem solver* yang terampil sehingga siap terjun ke masyarakat. Berbekal hal tersebut, kegiatan ini diarahkan pada edukasi dan praktik langsung pada pengolahan limbah organik menjadi Eco-enzym sebagai salah satu bentuk *entrepreneur* siswa. Hasil pkm Utomo (2023) bahwa umumnya siswa akan semakin kuat dan memiliki keberanian setelah mengikuti pendidikan kewirausahaan, inilah pentingnya sekolah menciptakan lulusan yang berwawasan kewirausahaan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat yang digagas dari civitas akademik Prodi Pendidikan IPA berkolaborasi dengan sekolah mitra bersinergi membentuk siswa yang unggul dalam ilmu pengetahuan dan terampil berwawasan lingkungan sesuai visi SMAN 1 Lenteng.

Eco-Enzyme merupakan cairan alami serba guna sebagai hasil fermentasi. Pemanfaatan *ecoenzym* dapat digunakan sebagai pupuk organik

dan disinfektan. Hasil publikasi Pkm Alim et al. (2023) bahwa hasil *ecoenzyme* berguna sebagai pupuk cair organik sehingga menciptakan lingkungan bersih pada masyarakat Lombok yang mayoritas bertani. Sejalan dengan hasil Pkm Nanda et al. (2023) menyatakan peningkatan pengetahuan siswa pada konsep pembuatan *ecoenzym* sebesar 79,16%, selain itu rata-rata pertumbuhan tanaman kangkung menunjukkan hasil positif. Hasil riset Vidalia et al. (2023) bahwa Eco-enzim sebagai desinfektan layak dan ekonomis untuk membersihkan mikroba karena adanya asam asetat dan enzim (lipase dan amilase) yang memiliki kemampuan menghambat mikroorganisme.

Tujuan kegiatan ini yaitu mengadakan pelatihan pembuatan *ecoenzym* yang melibatkan siswa SMAN 1 Lenteng dan fokus pengabdian kepada masyarakat adalah proses pembuatan ecoenzym berasal dari limbah organik kulit buah. Pelatihan ini diharapkan akan meningkatkan pengetahuan siswa dalam hal pengelahan sampah organic melalui ecoenzim. Selain itu, adanya peningkatan keterampilan sains dalam mengolah sampah yang bernilai guna. Integrasi pengelolaan limbah organik merupakan program yang berdampak pada jangka panjang. Pembiasaan mengolah sampah menjadi nilai guna akan membentuk karakter siswa peduli lingkungan. Dari segi ekonomi, ecoenzim memiliki potensi nilai tambah yang dapat dimanfaatkan mitra sebagai program pemberdayaan berkelanjutan yang dapat mentransformasi inovasi teknologi menjadi peluang ekonomi yang nyata bagi mitra.

B. METODE PELAKSANAAN

Profil mitra yang dilibatkan dalam kegiatan pembuatan ecoenzim adalah SMAN 1 Lenteng yang berdomisili di kabupaten Sumenep. Siswa yang terlibat aktif sebagai peserta berasal dari kelas XI yang berjumlah 30 orang. Metode kegiatan yang dilakukan dalam bentuk pelatihan. Penyampaian edukasi melalui kegiatan ceramah yang dilanjutkan pada praktik langsung. Materi edukasi difokuskan pada pendidikan lingkungan hidup. Hal ini bertujuan membangun pemahaman kepada siswa tentang pengolahan sampah organik. Kegiatan ceramah yang disertai diskusi interaktif menggunakan media visual menjelaskan urgensi pengolahan limbah dan potensi ecoenzim.

Langkah kegiatan pada pelaksanaan pengabdian difokuskan pada layanan pendidikan dimulai sebagai berikut: (1) Pra kegiatan, yaitu pada tahap persiapan, penyusunan materi, alat dan bahan ecoenzim; (2) Pelaksanaan pelatihan yang dimaksudkan memberikan edukasi informasi terkait manfaat eco-enzyme dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk ceramah; dan dilanjutkan praktik langsung proses pengolahan sampah organik menggunakan limbah dari buah. Proses ini diawali dengan membersihkan wadah dan masukkan air bersih 60% dari volume wadah; masukkan gula, potongan sisa kulit buah dan sayuran perbandingan 1:3 lalu tutup rapat botol, beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen. Hasil

akhir *ecoenzyme* adalah cairan berwarna kecoklatan dengan aroma asam segar. Warna *Eco-Enzyme* bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua, tergantung pada jenis sisa buah/sayuran dan jenis gula yang dipilih; dan (3) Tahap Evaluasi ditunjukkan dari siswa mengisi angket respon setelah kegiatan berlangsung dan tindak lanjut dari kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan. Tingkat ketercapaian perubahan pengetahuan siswa diukur menggunakan *pre-post test* lalu dianalisis rumus nilai *gain-score*. Perubahan keterampilan siswa diukur menggunakan lembar unjuk kerja kemudian dianalisis rumus persentase.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pra kegiatan, pada tahap ini berhasil menambah wawasan tentang pemanfaatan ecoenzim dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini ditunjukkan dari komitmen guru dan keterlibatan aktif siswa dalam seluruh rangkaian program. Adanya diskusi untuk persamaan persepsi menjadi pondasi penting untuk kelancaran tahapan selanjutnya. Sejalan dengan pendapat Nuryana et al. (2025) bahwa penyampaian edukasi dalam bentuk sosialisasi harus dilakukan sesuai konteks dan berorientasi pada keberlanjutan program.

Tahap pelaksanaan, pendampingan praktik pembuatan *eco-enzym* dimulai dari tahap persiapan alat dan bahan yaitu wadah plastik ukuran 5 liter, gelas ukur, timbangan digital, pisau, tatakan, sampah organik berupa kulit buah nanas, buah naga, buah apel dan sebagainya yang telah dibersihkan dari minyak, serta gula merah sebagai molase dalam proses fermentasi. Semakin banyak jenis bahan yang digunakan maka semakin kaya hasil *Eco-enzym*. Tahap berikutnya yaitu penyampaian edukasi dalam bentuk ceramah yang berisi informasi *ecoenzyme*, dalam hal ini siswa mendapatkan modul berisi pengertian, manfaat, tahapan, serta indikator keberhasilan pembuatan *ecoenzym*. Tim PkM memberikan penjelasan kepada siswa di Laboratorium IPA tentang salah satu upaya yang ditempuh untuk menyelamatkan bumi dari efek pemanasan global dengan cara mengolah sampah organik menjadi *ecoenzym* melalui proses fermentasi,.

Tahap yang terakhir, yaitu praktik langsung proses pengolahan sampah organik menggunakan buah. Proses fermentasi ini diawali dengan membersihkan wadah dan masukkan air bersih 60% dari volume wadah; masukkan gula, potongan sisa kulit buah perbandingan 1:3 lalu tutup rapat botol (Gambar 4), pemberian label tanggal pembuatan dan tanggal panen. Fungsi gula dalam proses fermentasi ini sebagai molase, pemicu terjadinya fermentasi karena bakteri akan tumbuh subur pada media manis. Hasil penelitian Jelita (2022) bahwa proses fermentasi membutuhkan waktu sekitar tiga bulan menghasilkan gas O₃ (ozon) yang dibutuhkan atmosfer bumi. Ampas sampah organik sebagai bahan untuk kebersihan dan pupuk organik. Masa inkubasi optimal pembuatan *ecoenzym* sekitar 3 bulan atau 90 hari. Pada hari ke-7, bahan diaduk dengan sendok pengaduk, . Hasil akhir

ecoenzyme adalah cairan berwarna kecoklatan dengan aroma asam segar. Warna *Eco-Enzyme* bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua, tergantung pada jenis sisa buah/sayuran dan jenis gula yang dipilih. Panen *ecoenzyme* dapat digunakan, walaupun ditumbuhkan jamur asalkan jamur yang tumbuh termasuk golongan jamur pitera.

Hasil fermentasi disaring lalu ditempatkan dalam botol, sedangkan ampas dapat dijadikan sebagai pupuk tanaman. Hasil penelitian Meilani et al. (2023) bahwa peran ecoenzim pada lingkungan di bidang pertanian sebagai pupuk cair (POC) untuk menyiram tanaman dan menambah kualitas buah tanaman hortikultura sehingga masyarakat termotivasi menyuburkan lahan pertanian dengan mengurangi bahan kimia sintetik. *Ecoenzyme* ini dapat disimpan tanpa ada batas waktu kadaluarsa. Cairan *ecoenzym* ini dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari sebagai pembasmi pestisida, herbisida dan insektisida (ECE:air=1 tutup botol:1 baskom); mencuci pakaian (ECE:sabun:air=1:1:500-1000); obat kumur dan gosok gigi (ECE:air=10 ml:1 gelas); pembersih lantai (ECE:air=1-2 tutup botol:1 ember); pencuci piring dan kompor area dapur (ECE:sabun:air=1:1:5-10). Hasil PkM ini sejalan dengan hasil pengabdian kepada masyarakat Pranata et al. (2021) bahwa pelatihan penolahan sampah organik dan kegiatan edukasi menggunakan metode *ecoenzym* dapat mengurangi persoalan sampah saat ini.

Capaian kegiatan pkm ditunjukkan dari nilai *n-gain score* pada aspek pengetahuan terdapat peningkatan sebesar 0,8 (kategori tinggi) dan aspek keterampilan yang semula 20% menjadi 90% (kategori efektif). Aspek pengetahuan yang diukur meliputi definisi *ecoenzym*, manfaat *ecoenzym* dalam kehidupan sehari-hari, tahapan pembuatan *ecoenzym*, dan indikator keberhasilan pembuatan *ecoenzym*. Pada hasil kegiatan ini aspek pengetahuan tertinggi berada pada pengetahuan siswa tentang manfaat *ecoenzym* yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil riset Zultaqawa & Firdaus (2023) manfaat *Eco Enzym* (EE) pada lingkungan antara lain sebagai *hand sanitizer* bagi Kesehatan; pupuk alami dan biopestisida sebagai desinfektan alami; dan sebagai biokatalis pada air limbah domestik. Tahap evaluasi dilihat dari respon siswa yang mengisi angket setelah praktik ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Respon Siswa

Indikator	Respon	Kategori
Senang berpartisipasi praktik <i>ecoenzym</i>	97%	Sangat baik
Kesadaran pentingnya mengolah sampah organik menjadi <i>ecoenzym</i>	100%	Sangat baik
Pengetahuan bertambah tentang manfaat <i>ecoenzym</i>	100%	Sangat baik
Keterampilan sains meningkat setelah melakukan <i>ecoenzym</i>	98%	Sangat baik

Indikator	Respon	Kategori
Termotivasi berwirausaha menggunakan ecoenzym sebagai peluang berbisnis	90%	Sangat baik

Upaya tindak lanjut ditunjukkan dari pendampingan saat panen hingga aktivitas siswa praktik mandiri yang selanjutnya mampu mempromosikan produk ecoenzym di pasaran. Kegiatan ini juga digunakan sebagai stimulator *entrepreneurship* Siswa SMAN 1 Lenteng. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat Wuni & Husaini (2021) dapat menambah penghasilan jika dilakukan secara rutin, selain itu peserta memperoleh pengetahuan *ecoenzym* dan dapat dipraktikkan secara mandiri di rumah sebagai inovasi solusi berhemat sebagai wujud kepedulian masyarakat terhadap lingkungan. Hasil pengabdian ini sejalan dengan Nurhidayanti et al. (2024) bahwa respon yang baik dari masyarakat yang tertarik dengan ecoenzim, membuat ecoenzim di rumah, mengembangkan bisnis dari produk ecoenzim, adanya keinginan pemanfaatan *ecoenzim* dalam aktivitas rumah tangga, dan memiliki ketersediaan waktu membuat *ecoenzim*.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari kegiatan ini yaitu pengetahuan meningkat sebesar 0,8 dan keterampilan mencapai 90% berada pada kategori efektif. Hal ini menunjukkan bahwa siswa SMAN 1 Lenteng merespon positif kegiatan pengolahan sampah organik diadakan. Saran dari kegiatan ini adalah dilakukan uji kualitas hasil ecoenzim dari limbah organic yang berasal dari buah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Wiraraja atas dukungan finansial yang difasilitasi LPPM pada skema dana internal dengan nomor kontrak 112/LPPM/PP-04/LO2/UNIJA/VIII/2024.

DAFTAR RUJUKAN

- Alim, M. Z., Asrifah, A. K., Aprilia, T., Cristy, V., Avila, M. N. V., Triantoro, D., Putri, I. S., Nur, M., & Widystuti, R. A. D. (2023). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme sebagai Upaya Mengurangi Sampah Organik Rumah Tangga di Pekon Lombok Kecamatan Lumbok Seminung Kabupaten Lampung Barat: Eco-enzyme Production Training as an Effort to Reduce of Household Organic Waste in Lombok Village Lumbo. *Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat Inovatif*, 2(1), 19–26.
- Cleveland, P., Cleveland, D., Morrison, A., Dinh, K. H., Hai, A. N. P., Freitas Ribeiro, L., & Duy, K. T. (2025). Uncovering Plastic Pollution: A Scoping Review of Urban Waterways, Technologies, and Interdisciplinary Approaches. *Sustainability*, 17(15), 7009.
- Dewi, A. K., Kaharudin, D. A. P., Sari, M. R., & Khomariah, S. (2025). Analisis Strategi Dan Tantangan Kebijakan Pengelolaan Sampah Di Indonesia. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(11), 302–313.
- Jelita, R. (2022). Produksi eco enzyme dengan pemanfaatan limbah rumah tangga

- untuk menjaga kesehatan masyarakat di era new normal. *Jurnal Maitreyawira*, 3(1), 28–35.
- Ketut, I. B., Damayanti, S. L. P., Lusiantari, D., Idrus, S., Rizky, F., & Fadilah, F. (2025). Pemberdayaan Guru Paud melalui Inovasi Eco-Enzim untuk Pengurangan Limbah Organik dan Pembentukan Karakter Peduli Lingkungan. *Jurnal Abdimas Ekonomi Dan Bisnis*, 5(2), 156–162.
- Lestari, B. B., & Nugraheni, N. (2024). Penerapan edukasi SDGS di lingkungan sekolah guna mendukung terwujudnya kesejahteraan pendidikan. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(10), 67–72.
- Meilani, I. A., Asih, E., Auliatuszahra, E., Darillia, R. N., Afifah, K. N., Dewi, E. R. S., & Nurwahyunani, A. (2023). Potensi Penggunaan Ecoenzim Terhadap Lingkungan Pada Bidang Pertanian. *Cross-Border*, 6(2), 1134–1145.
- Mindarta, E. K., Kusuma, F. I., Irawan, D., Arda, P. A. R., Permadani, A., & Effendi, M. I. (2024). Optimalisasi Proses Pengomposan di Desa Jatirejoyoso: Penerapan Teknologi Waste Processing Machine untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi Kompos. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 4(5), 1077–1088.
- Nanda, A. D., Nurdiana, F. R., Fitriastuti, H., Maulana, K. N., & Rahmwati, K. L. (2023). Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzyme Sebagai Program Pendukung Adiwiyata di SMPN 6 Madiun. *BANTENESE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(1), 174–183.
- Nurhidayanti, N., Halomoan, N., Rezeki, F., Jati, E. D., & Trialfhianty, T. I. (2024). Edukasi Pengolahan Sampah Organik menjadi Produk Ecoenzim yang Ramah Lingkungan di RW 07 Desa Jayamukti. *JPMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 100–107.
- Nuryana, R. S., Jatnika, D. C., & Firsanty, F. P. (2025). Efektivitas sosialisasi sebagai pendekatan partisipatif dalam program sosial: Tinjauan sistematis literatur. *Share: Social Work Journal*, 15(1), 35–47.
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., & Yuniarti, E. (2021). Pelatihan pengolahan sampah organik dengan metode eco enzym. *Indonesian Journal Of Community Service*, 1(1), 171–179.
- Rizkiana, C., Arfiani, N. D., Naswa, A. C. P., Prawira, T. D., & Anggriyanto, N. I. P. (2025). Pengelolaan Sampah Organik Rumah Tangga Berbasis Kompos Takakura di Kelurahan Kertosari Tahun 2025: Pengabdian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 7429–7437.
- Rohaeti, E., Rohmawati, D., Priastomo, Y., Afikah, A., Sasmi, W. T., Goni, N. A., Joronalona, R., & Dianti, S. P. R. (2025). Pendampingan Manajemen Kewirausahaan Melalui Pembuatan Eco Enzim dan Sabun Herbal Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 9(2), 132–142.
- Santoso, G., Damayanti, A., Imawati, S., & Asbari, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka melalui Literasi Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. *Jurnal Pendidikan Transformatif*, 2(1), 84–90.
- Septiani, F., Ningrum, A. S., Sinaga, A., Zalukhu, G. K., Sinaga, J. N. O., Syahputri, S., & Suriani, C. (2025). ECOENZIM: Bioteknologi Konvesional Dalam Pemanfaatan Limbah Organik. *Jurnal Intelek Insan Cendikia*, 2(10), 17290–17296.
- Sufyadi, S., Harjatanaya, T. Y., Tracey Yani, P., Satria, M. R., Andiarti, A., & Herutami, I. (2021). *Panduan pengembangan projek penguatan profil pelajar Pancasila jenjang pendidikan dasar dan menengah (SD/MI, SMP/MTs, SMA/MA)*. Jakarta: Pusat Asesmen dan Pembelajaran, Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Utomo, H. (2023). Pengaruh Pendidikan Kewirausahaan dalam Menumbuhkan Minat Mahasiswa Menjadi Wirausaha. *Journal on Education*, 5(3), 8211–

- 8221.
- Varshini, B., & Gayathrif, V. (2023). Role of eco-enzymes in sustainable development. *Nature Environment and Pollution Technology*, 22(3), 1299–1310.
- 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 Science (IJPHS)*, 12(3), 1171.
- Wuni, C., & Husaini, A. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Alternatif Cairan Pembersih Alami. *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(4), 589–594.
- Zahroh, F., Riono, S. B., Sucipto, H., & Wahana, A. N. P. D. (2023). Peran Pemuda dalam Pengenalan dan Pengembangan Teknologi Biokonversi Sampah Organik sebagai Pakan Maggot BSF Melalui Mesin Ekstruder. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknikan Dan Informatika*, 1(1), 1–9.
- Zairinayati, Z., Maftukhah, N. A., Sabrina, S., & Anggraini, R. D. (2025). Bioremediasi Limbah Cair Rumah Tangga Menggunakan Eco Enzim Fermentasi Kulit Buah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(3), 365–374.
- Zultaqawa, Z., & Firdaus, I. N. (2023). Manfaat eco enzyme pada lingkungan. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 4(2), 10–14.