

PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN ECOENZIM GUNA MEMPERBAIKI KUALITAS AIR SUNGAI DI DESA SIGUMPAR

Seti Damanik¹⁾, Juan Sihombing²⁾, Liston Simamora³⁾, Tambos Sianturi⁴⁾, Herna Febrianty Sianipar⁵⁾

^{1,2,3,5}Program studi Manajemen Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

⁴Program studi Teknik Mesin, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar, Indonesia

¹setiawanberito62@gmail.com, ²Juankevinshmbg@gmail.com, ³simamoraliston781@gmail.com,

⁵herna.sianipar@uhnnp.ac.id

Diterima 22 April 2026, Direvisi 1 Juni 2026, Disetujui 1 Juni 2026

ABSTRAK

Pengelolaan limbah organik rumah tangga yang kurang optimal masih menjadi tantangan lingkungan di wilayah pedesaan, khususnya di Desa Sigumpar. Akumulasi sisa buah dan sayuran tanpa pengolahan berisiko mencemari lingkungan dan menurunkan kualitas perairan sungai setempat. Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan warga Desa Sigumpar dalam mentransformasi limbah organik menjadi ecoenzim melalui teknik fermentasi, sekaligus sebagai upaya pemulihan kualitas air sungai. Metode pelaksanaan dilakukan dengan melibatkan 10 peserta masyarakat Desa Sigumpar dengan lama waktu pelaksanaan selama dua minggu. Tahapan kegiatan dimulai dari tahap koordinasi, tahap pelaksana kegiatan, tahap aplikasi dan implementasi lapangan, dan tahap monitoring dan evaluasi. Hasil kegiatan menunjukkan masyarakat berhasil memproduksi sekitar 40 liter cairan ecoenzim dari limbah rumah tangga dan 90% masyarakat mengerti cara membuat ecoenzim. Evaluasi program dilakukan secara deskriptif dengan memantau proses produksi, antusiasme peserta, serta kondisi awal aliran sungai sebagai sasaran aplikasi produk.

Kata kunci: *Limbah Organik; Ecoenzim; Kualitas Sungai.*

ABSTRACT

Suboptimal management of household organic waste remains an environmental challenge in rural areas, particularly in Sigumpar Village. The accumulation of unprocessed fruit and vegetable waste poses a risk of environmental pollution and degrading the quality of local river water. This community service program aims to educate and train the community in transforming organic waste into eco-enzymes through fermentation techniques, while simultaneously restoring river water quality. The implementation method was carried out through direct practical mentoring involving 10 community participants. The activity results showed that the community successfully produced approximately 40 liters of eco-enzyme liquid from household waste, and 90% of the community understood how to make eco-enzymes. The program evaluation was conducted descriptively by monitoring the production process, participant enthusiasm, and the initial condition of the river flow as the target application of the product.

Keywords: *Organic Waste; Ecoenzymes; River Quality.*

PENDAHULUAN

Sampah telah berkembang menjadi masalah yang sangat penting di setiap daerah. Masalah timbunan sampah di tempat pembuangan akhir semakin meningkat setiap hari dan telah memenuhi ruang yang tersedia. Jika tidak ada solusi terbaik untuk masalah ini, bukan hal yang mustahil bahwa Masyarakat akan hidup di dekat timbunan sampah

(Pasaribu dkk., 2025). Maka untuk memastikan kelestarian lingkungan dan kesehatan manusia, perlu diselesaikan dengan cara pengelolaan sisa limbah rumah tangga di seluruh daerah. Khususnya pengelolaan sampah organik yang menjadi sumber sampah yang besar dan sulit untuk diproses dengan efisien (Antriyandarti dkk., 2025).

Pengelolaan limbah masyarakat di Desa Sigumpar masih menggunakan pendekatan akhir yang berarti mengumpulkan limbah menjadi satu, dibawa, dan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir. Penanganan limbah melalui proses ini memerlukan waktu dan biaya yang lumayan tinggi. Kemudian paradigma baru pengelolaan limbah menggantikan pendekatan akhir (Rizkiana dkk., 2025).

Limbah organik yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga maupun sektor pertanian di Desa Sigumpar selama ini sebagian besar tidak dikelola secara optimal (Suhartini dkk., 2025). Akibatnya, limbah tersebut dibuang langsung ke lingkungan sekitar yang berpotensi menimbulkan pencemaran pada tanah, air, dan ekosistem perairan, serta berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan produktivitas lahan. Pencemaran limbah organik dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen seperti *Escherichia coli*, menurunkan kualitas air sungai, dan mengganggu keseimbangan biota air yang ada di aliran air sungai.

Salah satu solusi inovatif dan ramah lingkungan untuk mengelola limbah organik adalah melalui pembuatan *ecoenzim*. Ecoenzim merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik dengan gula dan air yang mengandung mikroba bermanfaat serta enzim aktif (Gelu dkk., 2025). Cairan ini memiliki berbagai manfaat, antara lain meningkatkan kesuburan tanah, menurunkan kadar kontaminan, mendukung pertumbuhan biota air, dan memperbaiki kualitas aliran air sungai. Dengan pemanfaatan *ecoenzim*, limbah organik yang sebelumnya menjadi sumber pencemaran dapat diubah menjadi sumber daya yang berguna bagi lingkungan dan masyarakat.

Kondisi kualitas air pada sungai di Desa Sigumpar diketahui masih tergolong kurang baik. Hal ini diduga kuat disebabkan oleh adanya aktivitas antropogenik di sekitar wilayah perairan, seperti pembuangan limbah rumah tangga, sisa kegiatan pertanian, serta aktivitas masyarakat lainnya yang secara langsung maupun tidak langsung berkontribusi terhadap penurunan kualitas air. Masuknya bahan organik dan zat pencemar ke dalam badan air dapat meningkatkan beban pencemaran, memicu pertumbuhan mikroorganisme patogen, serta mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *ecoenzim* dapat dimanfaatkan sebagai agen bioremediasi alami yang mampu mengurangi pencemaran lingkungan, baik pada tanah maupun perairan. Selain itu, *ecoenzim* juga berpotensi meningkatkan kesuburan tanah serta membantu menekan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan melalui mekanisme kompetisi mikroba (Agustin dkk., 2025). Dengan demikian,

pemanfaatan *ecoenzim* tidak hanya berfungsi sebagai solusi pengolahan limbah, tetapi juga sebagai upaya peningkatan kualitas lingkungan jika secara konsisten dilakukan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan warga Desa Sigumpar agar dapat memanfaatkan limbah organik rumah tangga menjadi *ecoenzim*. Kegiatan ini tidak hanya bertujuan mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga meningkatkan kualitas aliran air sungai, mendukung pertumbuhan biota perairan, serta menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah yang berkelanjutan.

METODE

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 01 Februari–14 Februari 2026 yang bertempat di Desa Sigumpar, Kecamatan Sigumpar, Kabupaten Toba. Pelaksanaan pengabdian berlangsung selama 2 minggu,

Tahapan kegiatan pengabdian terdiri dari:

1. Tahap Koordinasi

Tahap ini berfokus pada penyamaan persepsi, perizinan, dan penyiapan masyarakat mitra di Desa Sigumpar. Kegiatan yang dilakukan seperti koordinasi formal dengan pemerintah desa (Kepala Desa dan perangkat desa Sigumpar) serta tokoh masyarakat untuk memetakan lokasi penumpukan limbah organik domestik dan titik sungai yang paling tercemar. Pembagian tugas tim pelaksana, penyiapan materi edukasi, serta pengadaan alat dan bahan. Mengundang perwakilan warga untuk memaparkan urgensi pemulihan kualitas air sungai dan potensi ekonomi-ekologis dari pemanfaatan limbah buah/sayur rumah tangga.

2. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Tahap ini yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat melalui transfer keterampilan kepada masyarakat desa Sigumpar dengan kegiatan seperti: mengedukasi warga mengenai kriteria limbah organik yang layak (kulit buah segar dan sisa sayuran, menghindari bahan yang membusuk/berminyak) serta formula dasar pembuatan *ecoenzim*, Praktik langsung pembuatan *ecoenzim* wadah komunal bersama warga. Langkah-langkah mencakup pencampuran bahan, penguncian wadah kedap udara, serta penempelan label tanggal pembuatan. Edukasi mengenai perawatan selama proses fermentasi 2 minggu, termasuk pelepasan gas pada minggu-minggu pertama untuk mencegah wadah meledak.

3. Tahap Aplikasi dan Implementasi Lapangan

Setelah masa fermentasi selesai, dilakukan pemanenan dan aplikasi langsung pada ekosistem sungai. Melakukan penuangan *ecoenzim* secara

massal bersama masyarakat di titik-titik aliran sungai Desa Sigumpar yang mengalami degradasi kualitas air paling parah.

4. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monev dilakukan untuk mengukur efektivitas lingkungan sekaligus keberlanjutan adopsi perilaku masyarakat melalui angket (Handajani dkk., 2026).

Alat dan bahan yg digunakan dalam kegiatan pembuatan ecoenzim adalah sebagai berikut: air, aqua galon, buah buahan seperti (jambu merah, sirsak, alpukat, tomat, jeruk, nanas dan semangka), probiotik EM4, gula pasir, gula merah dan elastik.

Prosedur pembuatan sebagai berikut:

1. Tahap pencacahan limbah organik merupakan langkah awal yang penting dalam proses pembuatan ecoenzim karena berpengaruh terhadap efektivitas fermentasi. Limbah organik yang digunakan berupa sisa buah-buahan seperti jambu merah, sirsak, alpukat, tomat, jeruk, nanas, dan semangka terlebih dahulu dipisahkan dari kotoran atau bahan anorganik yang dapat mengganggu proses fermentasi.
2. Bahan dicampurkan ke dalam wadah (galon) dengan perbandingan umum, Air 2 bagian, Limbah organik 2 bagian, Gula (merah/putih) 1 bagian, Selanjutnya ditambahkan EM4 sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi.

Campuran bahan dimasukkan ke dalam galon, kemudian ditutup rapat menggunakan plastik. Selama proses fermentasi, wadah dibuka secara berkala untuk mengeluarkan gas yang terbentuk guna mencegah tekanan berlebihan (Gelu dkk., 2025).

Untuk mengukur suksesnya kegiatan ini, dilakukan beberapa pengamatan, seperti: pertama, kegiatan ini diikuti oleh 10 masyarakat Desa Sigumpar dan sudah paham dengan tahap pembuatan ecoenzim dan seterusnya guna memperbaiki kualitas aliran air sungai secara lanjut; lalu sosialisasi cara dan metode pembuatan kepada masyarakat Desa Sigumpar tentang seberapa pahamnya mereka dalam proses serta metode pembuatan ecoenzim ini (Istanti dkk., 2026).



Gambar 1. Alat dan Bahan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di Desa Sigumpar diikuti oleh 9 aparat Desa termasuk Kepala Desa sehingga total masyarakat 10. Hasil kegiatan ini sebagai berikut:

1. Tahap Koordinasi

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Desa Sigumpar diawali dengan tahap koordinasi dan penyamaan persepsi guna menjamin kelancaran implementasi di lapangan. Koordinasi formal dilakukan bersama Kepala Desa beserta perangkat desa dan tokoh masyarakat setempat. Langkah strategis ini berhasil memetakan lokasi-lokasi krusial penumpukan limbah organik domestik serta mengidentifikasi titik aliran sungai yang mengalami degradasi kualitas air paling parah sebagai target intervensi. Secara internal, tim pelaksana melakukan pembagian tugas, penyusunan materi edukasi, serta pengadaan alat dan bahan penunjang. Tahap preparasi ini ditutup dengan menyelenggarakan sosialisasi yang menghadirkan perwakilan warga. Melalui forum tersebut, tim memaparkan urgensi pemulihan ekosistem sungai sekaligus mengenalkan potensi ekonomi-ekologis dari pemanfaatan limbah buah dan sayuran rumah tangga menjadi produk berdaya guna

2. Pelaksanaan Edukasi

Tahap inti program berfokus pada transfer keterampilan melalui pelibatan partisipasi aktif masyarakat Desa Sigumpar secara langsung. Edukasi awal diberikan secara selektif mengenai standardisasi bahan baku, di mana warga diarahkan untuk hanya menggunakan kulit buah segar dan sisa sayuran, serta menghindari material yang telah membusuk atau berminyak demi menjaga kualitas fermentasi. Setelah pemahaman teoretis tercapai, kegiatan dilanjutkan dengan workshop praktik langsung pembuatan ecoenzim dalam wadah komunal bersama warga. Proses produksi ini menerapkan standardisasi pencampuran bahan baku, penguncian wadah secara kedap udara (*anaerob*), hingga kodifikasi melalui penempelan label tanggal pembuatan pada wadah. Selain itu, warga juga dibekali pendampingan intensif mengenai tata cara perawatan selama dua minggu masa fermentasi, khususnya teknik pelepasan gas (*degassing*) secara berkala pada minggu pertama guna memitigasi risiko tekanan gas berlebihan yang dapat menyebabkan wadah meledak.

3. Aplikasi Hasil Fermentasi pada Ekosistem Sungai

Setelah fase fermentasi dinyatakan selesai dan mencapai maturitas yang optimal, tahapan

dilanjutkan dengan pemanenan dan filtrasi cairan ecoenzim. Implementasi lapangan dilakukan melalui aksi lingkungan berupa penuangan cairan ecoenzim secara massal yang melibatkan kolaborasi antara tim pengabdian dan masyarakat Desa Sigumpar. Aksi penuangan difokuskan secara rinci pada titik-titik mati aliran sungai yang sebelumnya telah dipetakan sebagai kawasan dengan tingkat pencemaran domestik tertinggi. Melalui penuangan massal ini, cairan bio-reinforcement ecoenzim diharapkan dapat menginisiasi proses bioremediasi alami, mempercepat penguraian polutan organik, dan memicu pemulihan daya dukung lingkungan ekosistem air sungai secara bertahap.

4. Monitoring dan Evaluasi

Sebagai instrumen kontrol kualitas dan keberlanjutan program, monitoring dan evaluasi (Monev) dilakukan secara komprehensif setelah seluruh tahapan aplikasi lapangan selesai. Pengukuran keberhasilan tidak hanya ditinjau dari aspek perbaikan kualitas lingkungan fisik sungai, melainkan juga dari dimensi keberlanjutan adopsi perilaku ramah lingkungan oleh masyarakat mitra. Evaluasi terhadap perubahan aspek kognitif (pengetahuan) dan afektif (sikap) warga diukur menggunakan instrumen angket *pre-test* dan *post-test*. Hasil evaluasi ini menjadi basis data penting untuk melihat efektivitas program dalam mereduksi volume limbah domestik sekaligus menumbuhkan kemandirian ekologis masyarakat di Desa Sigumpar dalam jangka panjang.

Melalui kegiatan praktik secara langsung, masyarakat diberikan pemahaman mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik serta cara mengolahnya menjadi produk yang lebih bermanfaat bagi lingkungan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan limbah organik menjadi ecoenzim. Antusiasme masyarakat selama kegiatan berlangsung juga terlihat cukup tinggi, ditunjukkan dengan partisipasi aktif dalam proses pembuatan ecoenzim serta ketertarikan masyarakat untuk mencoba memproduksi ecoenzim secara mandiri setelah kegiatan selesai (Budiyanto dkk., 2022).



Gambar 2. Produk Hasil Kegiatan Bersama Aparat Desa Sigumpar

Dalam kegiatan praktik tersebut berhasil dihasilkan sekitar 40 liter cairan ecoenzim yang disimpan dalam dua galon air mineral sebagai wadah fermentasi. Terjadi peningkatan keterampilan masyarakat dari 0% menjadi 90% karena adanya edukasi Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Penilaian peningkatan

Indikator	Sebelum Kegiatan	Setelah Kegiatan
Masyarakat paham tentang ecoenzim	0%	90%
Masyarakat mengetahui bahan pembuatan ecoenzim	0%	90%
Masyarakat mengetahui manfaat ecoenzim	0%	90%
Masyarakat mengetahui mengelola limbah rumah tangga	0%	90%
Masyarakat bersedia untuk ikut kembali dalam pengolahan limbah	0%	90%

Ecoenzim dibuat melalui proses fermentasi limbah organik dengan penambahan gula dan air yang kemudian disimpan dalam wadah tertutup selama proses fermentasi berlangsung. Cairan ecoenzim yang dihasilkan mengandung berbagai senyawa seperti enzim, asam organik, serta mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik. Produk ecoenzim memiliki beberapa keunggulan, di antaranya bahan baku yang mudah diperoleh dari limbah rumah tangga, proses pembuatan yang relatif sederhana, serta manfaatnya yang berpotensi membantu memperbaiki kualitas lingkungan. Namun demikian, salah satu keterbatasan dari produk ini adalah proses fermentasi yang memerlukan waktu tertentu sehingga penggunaannya tidak dapat dilakukan secara langsung setelah proses pembuatan (Anriawan, 2025).

Ecoenzim yang dihasilkan dari kegiatan ini selanjutnya direncanakan untuk dimanfaatkan pada aliran air sungai di Desa Sigumpar, setelah melalui proses fermentasi sekitar dua minggu. Pemanfaatan ecoenzim pada aliran sungai bertujuan untuk membantu meningkatkan kualitas

perairan melalui aktivitas enzim dan mikroorganisme yang terkandung di dalamnya. Kandungan tersebut berperan dalam membantu menguraikan bahan organik yang terdapat dalam air sehingga dapat mengurangi bau tidak sedap serta membantu menjaga kondisi perairan tetap stabil. Selain itu, ecoenzim juga memiliki potensi dalam membantu menurunkan kandungan mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli* (Heltina dkk., 2025) yang dapat berasal dari limbah domestik maupun aktivitas manusia di sekitar perairan. Aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam ecoenzim juga berpotensi membantu menguraikan residu bahan kimia berbahaya seperti pestisida dan senyawa toksik lainnya yang dapat mencemari perairan irigasi. Dengan demikian, pemanfaatan ecoenzim dapat menjadi salah satu alternatif alami dalam upaya menjaga kualitas air sungai.



Gambar 3. Penuangan Ecoenzim

Hasil pengamatan sederhana terhadap kondisi perairan menunjukkan bahwa ikan yang hidup di aliran sungai tetap berada dalam kondisi hidup dan terlihat lebih aktif bergerak di dalam air. Kondisi ini dapat menjadi indikator awal bahwa kualitas air pada aliran sungai masih berada dalam kondisi yang mendukung kehidupan organisme perairan. Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian masyarakat ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah organik melalui pembuatan ecoenzim tidak hanya dapat membantu mengurangi jumlah limbah rumah tangga yang dibuang ke lingkungan, tetapi juga berpotensi memberikan manfaat terhadap kualitas perairan Sungai (Siregar dkk., 2025).

Dari sisi keberlanjutan, kegiatan ini memberikan dampak positif terhadap perubahan perilaku masyarakat dalam mengelola limbah terkhusus limbah buah. Limbah organik atau limbah buah yang sebelumnya dibuang langsung ke lingkungan kini mulai dimanfaatkan sebagai bahan baku ecoenzim (Bagiastra dkk., 2025). Perubahan ini menjadi langkah awal dalam penerapan prinsip pengelolaan limbah berbasis reduce dan reuse di tingkat rumah tangga. Jika

secara konsisten dilakukan, hal ini tidak hanya mengurangi beban pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat secara jangka panjang (Prameswari dkk., 2024).

Secara keseluruhan, hasil kegiatan menunjukkan bahwa pemanfaatan ecoenzim memiliki potensi sebagai solusi alternatif dalam pengelolaan limbah organik dan perbaikan kualitas aliran sungai. Namun, untuk meningkatkan validitas ilmiah, diperlukan pengujian lanjutan dengan pendekatan eksperimental dan analisis laboratorium dan perlu Pemerintah Desa Sigumpar bersama tokoh masyarakat diharapkan dapat menginisiasi pembentukan regulasi lokal atau program berbasis komunitas bank ecoenzim atau kader lingkungan tingkat desa sehingga manfaat ecoenzim dapat dibuktikan secara lebih komprehensif.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Desa Sigumpar menunjukkan bahwa edukasi dan pendampingan praktik langsung efektif dalam mengubah perilaku pengelolaan limbah rumah tangga. Program ini berhasil meningkatkan keterampilan masyarakat secara signifikan, di mana 90% peserta telah menguasai teknik pembuatan ecoenzim. Secara teknis, kegiatan ini mampu mentransformasi limbah organik menjadi 40 liter cairan ecoenzim yang siap diaplikasikan untuk perbaikan kualitas perairan sungai. Keberhasilan ini tidak hanya menjadi solusi preventif terhadap pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan keterampilan praktis bagi warga dalam memproduksi produk multifungsi berbasis limbah organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tim pengabdian masyarakat sampaikan kepada seluruh aparat Dusun 02 Desa Sigumpar, Kecamatan Sigumpar, Kabupaten Toba yang sudah menyambut baik dan dengan antusiasme tinggi mengikuti kegiatan pembuatan ecoenzim dan kepada Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar yang telah mendukung kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

Agustin, M., Pratami, G. D., & Agustrina, R. (2025). Efektivitas Ekoenzim Kulit Pisang Kepok Manado Muda sebagai Insektisida Nabati terhadap Hama Penghisap Buah Kakao

- (*Helopeltis* sp.). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 80-87.
- Anriawan, R. (2025). Peningkatan Kesadaran Dan Keterampilan Masyarakat Dalam Pengolahan Limbah Organik Melalui Edukasi Pembuatan Eco-Enzyme. *Kabelo*, 1(1), 11-16.
- Antriyandarti, E., Barokah, U., Rahayu, W., Ani, S. W., Marwanti, S., Ferichani, M., & Irawan, S. (2025). Pengembangan Ekonomi Sirkular untuk Pengelolaan Sampah Organik di Desa Senden, Kabupaten Magelang. *Warta LPM*, 1-10.
- Bagiastra. I.K, 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.
- Budiyanto, C. W., Yasmin, A., Fitdaushi, A. N., Rizqia, A. Q. S. Z., Safitri, A. R., Anggraeni, D. N., Farhana, K. H., Alkatiri, M. Q., Perwira, Y. Y., & Pratama, Y. A. (2022). Mengubah Sampah Organik Menjadi Eco Enzym Multifungsi: Inovasi di Kawasan Urban. *Dedikasi: Community Service Reports*, 4(1), 31–38.
- Gelu, A., Dolo, F. X., Kua, M. Y., Pare, P. Y. D., & Dhone, M. A. (2025). Edukasi dan Pelatihan Pembuatan Ekoenzim Sebagai Solusi Inovatif Dalam Pengelolaan Sampah Organik. *Jurnal Medika: Medika*, 4(4), 1538-1544.
- Handajani, M., Istianah, I., Budiningrum, D. S., & Purwanti, H. (2026). Edukasi dan Pemberdayaan Masyarakat Kampung Pancasila Tlogosari Kulon melalui Pilah Sampah Eco-Enzim Biopori dan Komposter. *Jurnal Pengabdian KOLABORATIF*, 4(1), 76-86.
- Heltina, D., Waruwu, D., Amelia, R., & Yovi, M. Y. M. (2025). Pengembangan Usaha Pertanian Masyarakat Desa Pekan Tua Dengan Pemanfaatan Limbah Dapur melalui Eco-Enzyme. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 3(4), 1333-1338.
- Istanti, A., Purwaningtyas, A., Utami, S. W., Syaputri, Y., Rahmadani, S. H. I., Herlambang, W. C. N., & Kartika, H. U. (2026). Empowering the Gitik Tourism Village Community Through the Rumah Herbal Eco-Enzyme (Hecker) as Emerging Village Edutourism: Pemberdayaan Masyarakat Desa Wisata Gitik Melalui Rumah Herbal Eco-Enzyme (Hecker) Sebagai Rintisan Wisata Edukasi. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 80-90.
- Pasaribu, K. M., Damanik, W., Tampubolon, N. U., Parapat, A. L., & Purba, K. T. B. (2025). Edukasi pengelolaan sampah organik untuk peningkatan kesehatan di desa bandar tengah. *Bhakti Nagori*, 5(1), 72-81.
- Prameswari, A. B., Taruna, E. E., Widodo, A. N., & Arum, D. P. (2025). Sosialisasi Pemanfaatan Kulit Buah Yang Di Fermentasi Sebagai Eco Enzym Di Desa Kalipecabean. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(01), 41-46.
- 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.
- Siregar, I. M., Hakim, A. R., Jailani, M., Pratama, R., Azzahra, R. S., Panjaitan, Z. T., Witra, L. (2025). Pengelolaan Ecoenzim Pertanian dari Limbah Organik Dapur di Desa Simpang Dolok. *Edu Society: Jurnal Pendidikan, Ilmu Sosial Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 2069-2076.
- Suhartini, S., Octavia, B., Aminatun, T., & Aulia, F. (2025). Pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan limbah organik menjadi ekoenzim multi guna dan ramah lingkungan. *Jurnal Abdi Insani*, 12(2), 777-786.