

Empowerment of Female Farmers in Utilizing Household Waste as Eco Enzymes in Tumpatan Nibung Village

Yusniar Lubis¹, Azwana²

^{1,2} Universitas Medan Area

email: yusniar@staff.uma.ac.id¹, walmadri02@gmail.com²



<https://doi.org/10.36526/gandrung.v6i2.5571>

Abstract: *This community service program aims to enhance environmental awareness and promote sustainable organic waste management practices among members of the Kelompok Tani Sapindo in Desa Tumpatan Nibung through eco enzyme production training. Conducted in collaboration with local agricultural stakeholders, the program targeted farmers as key agents in adopting eco-friendly practices within rural communities. The activity introduced participants to the concept, benefits, and step-by-step procedures for producing eco enzymes using organic waste such as fruit and vegetable scraps. A combination of lectures, demonstrations, and hands-on sessions ensured that participants acquired both conceptual understanding and practical competence. As a result, farmers not only learned how to produce eco enzymes but also gained the capacity to apply them as natural fertilizers and pest repellents in their agricultural routines. This initiative is expected to support environmentally sustainable farming methods and cultivate a culture of waste-to-resource transformation within the community. The program received positive responses, emphasizing the importance of empowering rural communities with simple, cost-effective, and impactful green innovations.*

Keyword: *Eco enzyme, farmer education, organic waste, sustainable agriculture, Desa Tumpatan Nibung, community empowerment*

Pendahuluan

Perubahan iklim, kerusakan lingkungan, dan peningkatan volume sampah organik merupakan isu global yang kini juga dirasakan secara langsung di tingkat pedesaan (Pangerang et al., 2024). Desa Tumpatan Nibung, yang terletak di Kabupaten Deli Serdang dan dikenal sebagai kawasan agraris, menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah organik yang berasal dari aktivitas rumah tangga dan pertanian. Berdasarkan pengamatan di lapangan, sebagian besar limbah yang dihasilkan oleh masyarakat dan petani berupa limbah organik yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Apabila tidak dikelola dengan tepat, limbah organik ini berpotensi menimbulkan dampak buruk seperti pencemaran lingkungan, penyebaran penyakit, serta penurunan kualitas lahan pertanian (Nasib et al., 2023).

Salah satu solusi yang terbukti efektif dan semakin banyak diterapkan dalam pengelolaan limbah organik adalah pembuatan eco enzyme (Tabah et al., 2024). Eco enzyme adalah cairan yang dihasilkan melalui proses fermentasi limbah organik seperti kulit buah dan sayuran, gula merah (molase), dan air dengan komposisi tertentu selama sekitar tiga bulan (Dewi et al., 2024). Produk ini memiliki berbagai manfaat, di antaranya sebagai pupuk cair organik, pengusir hama alami, pengurai

limbah, dan pembersih yang ramah lingkungan (Iqbal & Catya, 2024). Bagi komunitas petani, pemanfaatan eco enzyme sangat bermanfaat karena dapat mendukung praktik pertanian yang berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis yang mahal dan berpotensi merusak lingkungan (Arifian & Kusuma, 2024).

Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung merupakan komunitas yang aktif dalam usaha pertanian hortikultura dan tanaman pangan. Namun, pemahaman dan keterampilan petani dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai, seperti eco enzyme, masih sangat terbatas. Untuk itu, diperlukan intervensi yang bersifat edukatif, seperti penyuluhan dan pelatihan, guna meningkatkan kapasitas petani dalam pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dan produktif. Melalui pelatihan ini, petani diharapkan dapat memanfaatkan limbah organik secara optimal, yang pada gilirannya mendukung keberlanjutan pertanian dan meningkatkan kesejahteraan petani dengan cara yang lebih ramah lingkungan.

Penyuluhan mengenai pembuatan eco enzyme kepada anggota Kelompok Tani Sapindo merupakan langkah penting dalam mendukung pertanian yang ramah lingkungan, meningkatkan kemandirian petani, serta memperkuat ekonomi berbasis sumber daya lokal. Program ini bertujuan untuk tidak hanya memperkenalkan konsep dan manfaat eco enzyme, tetapi juga mendorong penerapan langsung yang berkelanjutan di tingkat rumah tangga dan kelompok tani. Dengan mengikuti pelatihan ini, diharapkan petani dapat memproduksi eco enzyme secara mandiri dan menggunakannya dalam kegiatan pertanian sehari-hari, sehingga tercipta sistem pertanian yang lebih sehat, efisien, dan berorientasi pada keberlanjutan lingkungan (Lestari & Nasib, 2021).

Dengan menggunakan pendekatan partisipatif dan praktik langsung, kegiatan ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang aplikatif bagi para petani, mulai dari pemahaman teori dasar hingga keterampilan teknis dalam pembuatan eco enzyme. Selain itu, kegiatan ini bertujuan untuk mendorong terbentuknya komunitas petani yang peduli lingkungan dan siap menjadi agen perubahan dalam mengedukasi masyarakat sekitar mengenai pentingnya pengelolaan limbah yang berbasis pada kearifan lokal. Secara keseluruhan, penyuluhan ini menjadi kontribusi nyata dalam mewujudkan desa yang mandiri dan tangguh secara ekologis dan ekonomis melalui pendekatan edukasi dan pemberdayaan masyarakat tani di Desa Tumpatan Nibung.

Metode

Kegiatan penyuluhan ini menggunakan pendekatan partisipatif dan edukatif yang dirancang untuk memberikan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan praktis kepada peserta. Metode pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi tiga tahapan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan

evaluasi .Program ini dilaksanakan pada Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung tanggal 22 Mei 2025,. Selanjutnya, rencana kegiatan pengabdian akan mencakup berbagai aktivitas berikut:

Tabel 1. Rencana Kegiatan Pengabdian Masyarakat

No	Waktu Kegiatan	Kegiatan	Lokasi Kegiatan
1	08.00 – 08.30 Wib	Registrasi peserta dan pembukaan acara	Balai Desa Tumpatan Nibung
2	08.30 – 08.45 Wib	Sambutan dari Ketua Kelompok Tani Sapindo	Balai Desa Tumpatan Nibung
3	08.45 – 09.00	Sambutan dari Ketua Tim Pengabdian	Balai Desa Tumpatan Nibung
4	09.00 – 10.00 Wib	Pemaparan Materi: “Eco Enzyme dan Manfaatnya”	Balai Desa Tumpatan Nibung
5	10.00 – 10.30 Wib	Tanya jawab dan diskusi bersama peserta	Balai Desa Tumpatan Nibung
6	10.30 – 12.00 Wib	Praktik langsung pembuatan <i>eco enzyme</i>	Balai Desa Tumpatan Nibung
7	12.00 – 13.00 Wib	Istirahat Sholat dan Makan Siang	
8	13.00 – 14.00 Wib	Simulasi integrasi dalam pembelajaran	Balai Desa Tumpatan Nibung
9	14.00 – 14.30 Wib	Penyusunan Rencana Tindak Lanjut (RTL) oleh peserta	Balai Desa Tumpatan Nibung
10	14.30 – 15.00 Wib	Evaluasi dan penutupan	Balai Desa Tumpatan Nibung

Rangkaian kegiatan yang dirancang dalam Tabel 1 di atas bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh proses penyuluhan berjalan secara sistematis, partisipatif, dan memberikan dampak pembelajaran yang optimal bagi peserta. Setiap sesi disusun secara berurutan, dimulai dari pengenalan konsep dasar hingga praktik langsung dan penyusunan rencana tindak lanjut yang aplikatif. Dengan pelaksanaan kegiatan yang terstruktur seperti ini, diharapkan penyuluhan tidak hanya memberikan pengetahuan baru, tetapi juga mampu membentuk perilaku positif dan berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan hidup di lingkungan sekolah dan masyarakat..Adapun peran dan tugas dalam pelaksanaan program pengabdian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Peran dan Tugas Team Kegiatan PKM

No	Nama	Team	Kepakaran	Uraian Tugas
01	Yusnis Lubis	Ketua PKM	Agri Bisnis	Melaksanakan kegiatan berkaitan dengan kesuksesan kegiatan pengabdian
02	Azwana	Anggota PKM	Agri Bisnis	Menyusun materi penyuluhan, menjadi narasumber utama, memfasilitasi diskusi dan simulasi

Struktur tim dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dirancang secara fungsional dengan tujuan untuk memastikan kelancaran dan keberhasilan setiap tahapan kegiatan. Pembagian tugas dilakukan berdasarkan keahlian, pengalaman, dan kapasitas masing-masing anggota tim, sehingga setiap individu dapat memberikan kontribusi yang maksimal sesuai dengan kompetensinya. Dengan cara ini, setiap anggota tim dapat bekerja secara optimal sesuai dengan perannya, yang memungkinkan pelaksanaan kegiatan berjalan lebih efektif dan efisien. Selain itu, struktur tim yang jelas dan terorganisir juga mendorong terciptanya sinergi yang kuat antara anggota tim, yang pada gilirannya akan meningkatkan kualitas dan dampak dari kegiatan pengabdian yang dilakukan di lapangan.

Dengan pembagian peran yang strategis, kegiatan PKM ini menjadi lebih terstruktur, partisipatif, dan memberikan dampak yang lebih luas. Setiap anggota tim berperan sebagai kontributor aktif dalam mencapai tujuan program, sekaligus mencerminkan penerapan Tridharma Perguruan Tinggi, khususnya dalam pengabdian kepada masyarakat yang berlandaskan keilmuan dan kolaborasi antar sektor. Pembagian tugas yang jelas ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pelaksanaan kegiatan, tetapi juga memastikan bahwa setiap anggota tim berkontribusi optimal, memperkuat kolaborasi, serta memberikan manfaat yang lebih besar bagi masyarakat. Melalui sinergi ini, diharapkan program pengabdian dapat mencapai keberhasilan yang lebih signifikan dan berkelanjutan.

Hasil dan Diskusi

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan pada 22 Mei 2025 bersama Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung menunjukkan bahwa penyuluhan tentang pembuatan eco enzyme berhasil meningkatkan pemahaman peserta mengenai konsep dan manfaat eco enzyme. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil mendorong keterlibatan aktif peserta serta melahirkan berbagai inisiatif lanjutan dari para petani. Tingginya tingkat partisipasi, keberhasilan dalam praktik fermentasi, dan munculnya ide untuk mengaplikasikan eco enzyme dalam kegiatan pertanian sehari-hari menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis pengalaman (*experiential learning*) sangat efektif dalam konteks pengabdian masyarakat berbasis pertanian. Para peserta tidak hanya antusias mengikuti materi, tetapi juga bersemangat menyusun rencana tindak lanjut yang aplikatif untuk mendukung pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Tabel 3. Hasil Kegiatan Penyuluhan

No	Aspek yang di Nilai	Indikator	Hasil Observasi
1	Partisipasi Aktif Peserta	Keaktifan dalam diskusi, tanya jawab, dan praktik	90% peserta aktif bertanya, berdiskusi, dan mengikuti praktik pembuatan <i>eco enzyme</i>

2	Pemahaman Konsep Eco Enzyme	Kemampuan menjelaskan kembali fungsi, manfaat, dan proses pembuatan	Mayoritas peserta mampu menjelaskan kembali secara verbal dan tertulis
3	Keterampilan Praktik	Ketepatan dalam mencampur bahan, menghitung rasio, dan memahami fermentasi	100% peserta berhasil membuat <i>eco enzyme</i> sesuai panduan
4	Komitmen Tindak Lanjut	Kesediaan untuk melanjutkan praktik di sekolah atau rumah	85% peserta menyatakan akan membuat ulang <i>eco enzyme</i> di desa
5	Pembentukan Komunitas Tani Peduli Lingkungan	Kesiapan untuk membentuk kelompok aksi lingkungan berbasis Tani	Terbentuk 1 grup WhatsApp berisi Petani – petani yang siap berbagi praktik lingkungan

Kegiatan penyuluhan pembuatan *eco enzyme* yang dilaksanakan bersama petani dari Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung berjalan dengan sukses dan memberikan kesan mendalam bagi seluruh peserta. Kegiatan ini tidak hanya berfungsi sebagai media untuk mentransfer ilmu pengetahuan mengenai pembuatan *eco enzyme*, tetapi juga sebagai sarana untuk mendorong perubahan pemikiran yang lebih peduli terhadap lingkungan. Selain itu, kegiatan ini menginspirasi para petani untuk menerapkan pengetahuan yang didapat dalam praktik pertanian sehari-hari. Dengan demikian, penyuluhan ini tidak hanya memberikan pemahaman baru tentang pengelolaan limbah organik, tetapi juga menumbuhkan kesadaran dan tindakan nyata dalam mewujudkan pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di tingkat lokal.

Sejak awal kegiatan, antusiasme peserta sangat terlihat. Para petani hadir tepat waktu dan menunjukkan semangat yang tinggi dalam mengikuti pembelajaran. Mereka dengan penuh perhatian mengikuti setiap sesi, mulai dari pemaparan materi mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik hingga praktik langsung pembuatan *eco enzyme*. Metode pembelajaran yang digunakan bersifat interaktif dan partisipatif, yang mendorong peserta untuk aktif berdiskusi, bertanya, dan berbagi pengalaman mengenai pengelolaan limbah dari hasil pertanian dan rumah tangga. Keterlibatan aktif peserta dalam setiap sesi mencerminkan keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan dalam penyuluhan ini.

Salah satu hasil yang paling nyata dari kegiatan ini adalah keberhasilan seluruh peserta dalam mengikuti praktik pembuatan *eco enzyme*. Setiap peserta membawa bahan seperti kulit buah dan gula merah, lalu mencampurkannya dengan air sesuai takaran yang disarankan. Mereka juga diajarkan cara menyimpan bahan dan memantau proses fermentasi selama tiga bulan. Aktivitas ini tidak hanya menambah pengetahuan, tetapi juga memberikan pengalaman langsung yang mendalam bagi para

petani. Selain aspek praktik, penyuluhan ini juga berhasil mendorong kreativitas peserta dalam memanfaatkan eco enzyme untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Banyak peserta yang merencanakan penggunaan eco enzyme sebagai pupuk cair alami dan pengusir hama ramah lingkungan, menunjukkan bahwa penyuluhan ini berhasil menumbuhkan semangat inovasi dan kemandirian dalam bertani.

Dampak signifikan lainnya dari kegiatan ini adalah meningkatnya kesadaran ekologis di kalangan petani. Dalam sesi refleksi, banyak peserta yang menyadari bahwa sebelumnya mereka tidak memahami potensi limbah organik sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan secara maksimal. Setelah mengikuti kegiatan penyuluhan, mereka tidak hanya memandang eco enzyme sebagai produk yang ramah lingkungan, tetapi juga sebagai solusi praktis untuk mengurangi biaya produksi dan menjaga kesuburan tanah secara alami. Dengan pengetahuan ini, para petani menjadi lebih sadar akan pentingnya pengelolaan limbah organik dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Kesadaran ini menjadi langkah awal menuju perubahan yang lebih besar dalam praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan efisien.

Kegiatan ini berhasil memunculkan inisiatif untuk membentuk komunitas petani yang peduli lingkungan melalui pemanfaatan eco enzyme. Para peserta sepakat untuk membentuk grup komunikasi di aplikasi WhatsApp sebagai sarana untuk berbagi praktik terbaik, saling memantau proses fermentasi, serta menjajaki kemungkinan kolaborasi lanjutan dalam memperluas gerakan pertanian hijau di desa mereka. Inisiatif ini menunjukkan bahwa kegiatan yang dimulai dengan pelatihan satu hari tidak hanya berhenti di situ, tetapi berkembang menjadi gerakan kolektif yang berkelanjutan. Komunitas petani ini semakin terinspirasi untuk mengadopsi praktik ramah lingkungan dalam pertanian mereka, yang berpotensi mendorong perubahan positif dalam jangka panjang bagi lingkungan dan ekonomi setempat.

Secara keseluruhan, kegiatan penyuluhan ini berhasil mencapai tujuannya dengan baik. Kegiatan ini tidak hanya memberikan pengetahuan dan keterampilan teknis baru kepada petani, tetapi juga membangun kesadaran kolektif dan mendorong terwujudnya budaya pertanian yang sesuai dengan prinsip keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan ini membuktikan bahwa pendekatan pengabdian yang menggabungkan edukasi, praktik langsung, dan kolaborasi antar peserta merupakan strategi yang efektif dalam menciptakan perubahan positif yang berkelanjutan di komunitas pertanian. Berikut ini adalah beberapa dokumentasi dari kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan PKM



Gambar 2. Kegiatan PKM

Pembahasan

Kegiatan penyuluhan pembuatan eco enzyme ini merupakan bentuk nyata kontribusi perguruan tinggi dalam melaksanakan salah satu pilar Tridharma Perguruan Tinggi, yaitu pengabdian kepada masyarakat. Dalam konteks ini, masyarakat yang menjadi sasaran adalah para petani dari Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung. Para petani ini memiliki peran penting dalam menjaga kelestarian lingkungan dan mempraktikkan pertanian berkelanjutan di tingkat komunitas. Melalui penyuluhan ini, diharapkan mereka dapat menerapkan ilmu yang didapat untuk meningkatkan keberlanjutan lingkungan dan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem lokal melalui pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan.

Berdasarkan hasil pelaksanaan kegiatan, terlihat bahwa metode penyuluhan yang menggabungkan ceramah interaktif, praktik langsung, dan diskusi kelompok memberikan pengalaman belajar yang lebih komprehensif bagi peserta. Pendekatan ini sesuai dengan prinsip experiential learning, yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif peserta dalam proses pembelajaran (Selan et al., 2024). Dengan melibatkan peserta secara langsung dalam ceramah, praktik, dan diskusi,

pemahaman mereka menjadi lebih mendalam, serta informasi yang diterima lebih mudah diingat (Pratiwi et al., 2025). Metode ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman peserta mengenai materi penyuluhan, sekaligus mendorong mereka untuk menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam praktik sehari-hari (Christwardana et al., 2024).

Antusiasme petani dalam mengikuti kegiatan ini menunjukkan bahwa isu lingkungan, terutama dalam pengelolaan limbah organik, telah menjadi perhatian yang semakin penting dalam praktik pertanian, meskipun penerapannya dalam kegiatan pertanian sehari-hari masih terbatas (Aziz et al., 2024). Kehadiran materi tentang eco enzyme tidak hanya memberikan pengetahuan baru bagi peserta, tetapi juga membuka peluang bagi mereka untuk menerapkan teknologi ramah lingkungan yang praktis, murah, dan mudah dijangkau oleh masyarakat desa (Wibowo & Nurmauli, 2025). Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi penting dalam mengedukasi petani tentang solusi yang dapat membantu menciptakan pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan (Farhan & Setiaji, 2025).

Keberhasilan peserta dalam membuat eco enzyme selama kegiatan ini menunjukkan bahwa keterampilan tersebut dapat dengan mudah diterapkan baik di lahan pertanian maupun di rumah (Amananti et al., 2024). Praktik ini sejalan dengan prinsip pembangunan pertanian berkelanjutan, yang menekankan pentingnya tindakan nyata dalam menjaga kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, dan meningkatkan produktivitas dengan pendekatan ekologis (Salvi et al., 2024). Oleh karena itu, petani tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga berperan sebagai agen perubahan dalam menciptakan pertanian yang lebih hijau, mandiri, dan ramah lingkungan, yang mendukung keberlanjutan jangka panjang dalam sektor pertanian (Purnamawati et al., 2024).

Dalam diskusi kelompok, muncul berbagai ide inovatif dari peserta tentang pemanfaatan eco enzyme, seperti sebagai pupuk cair, pestisida alami, dan untuk pengelolaan limbah rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa peserta tidak hanya mampu berpikir reflektif, tetapi juga aplikatif dalam mengimplementasikan pengetahuan yang diperoleh. Peserta menyadari bahwa inovasi dalam pengelolaan lingkungan bukan hanya milik institusi besar, tetapi juga dapat tumbuh dari komunitas akar rumput seperti kelompok tani. Dengan demikian, kegiatan ini berhasil menumbuhkan pemahaman bahwa solusi ramah lingkungan dapat dimulai dari tingkat lokal dan diterapkan secara luas dalam kehidupan sehari-hari.

Pembentukan komunitas Eco Enzyme Petani Tumpatan Nibung setelah kegiatan menjadi indikator penting keberlanjutan program (Satrah, 2024). Komunitas ini tidak hanya berfungsi sebagai sarana komunikasi dan berbagi pengalaman, tetapi juga sebagai sistem pendukung untuk menjaga semangat dan konsistensi dalam penerapan eco enzyme di lahan pertanian masing-masing (Yuliana,

2024). Keberadaan komunitas ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian yang efektif tidak hanya berakhir pada hari pelaksanaan, tetapi juga mampu memicu terbentuknya gerakan kolektif jangka panjang di masyarakat pedesaan (Nasib et al., 2024). Hal ini membuktikan bahwa program yang baik dapat menciptakan dampak berkelanjutan yang melibatkan seluruh anggota komunitas (Khairani, 2023).

Dari segi implementasi, kegiatan ini dapat menjadi model yang dapat direplikasi di wilayah pertanian lain. Dengan biaya rendah, bahan yang mudah didapat, dan manfaat yang luas, eco enzyme menjadi media edukatif serta teknologi tepat guna yang potensial untuk diterapkan dalam program pemberdayaan petani secara nasional. Dengan demikian, penyuluhan ini tidak hanya berhasil dalam aspek teknis pembuatan eco enzyme, tetapi juga memberikan dampak pada aspek sosial, pendidikan, dan budaya ekologis di komunitas tani. Hal ini menegaskan urgensi untuk terus mendorong pembelajaran dan inovasi lingkungan sebagai bagian dari upaya membangun masyarakat desa yang berdaya, mandiri, dan bertanggung jawab terhadap keberlanjutan alam.

Kesimpulan

Kegiatan penyuluhan pembuatan eco enzyme bagi petani Kelompok Tani Sapindo di Desa Tumpatan Nibung telah terlaksana dengan sukses dan memberikan dampak positif yang nyata. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan petani dalam mengelola limbah organik secara ramah lingkungan, tetapi juga membangkitkan kesadaran ekologis serta semangat inovasi dalam praktik pertanian sehari-hari. Dengan pendekatan edukatif partisipatif, petani tidak hanya memahami proses pembuatan eco enzyme, tetapi juga menunjukkan antusiasme tinggi dalam menggunakannya sebagai pupuk cair dan pengendali hama alami. Hasil nyata dari kegiatan ini adalah terbentuknya komunitas petani peduli lingkungan serta berbagai ide implementatif yang memperkuat budaya pertanian berkelanjutan. Program ini layak direplikasi dan dikembangkan untuk pemberdayaan masyarakat tani di berbagai daerah.

Daftar Referensi

- Amananti, W., Riyanta, A. B., Tivani, I., & Susiyarti, S. (2024). Increasing knowledge and skills in processing orange peel waste into eco enzymes for senior high school students. *Journal of Community Service and Empowerment*, 5(2), 415–421. <https://doi.org/10.22219/jcse.v5i2.32633>
- Arifian, M. T. H., & Kusuma, Y. B. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Untuk Pengelolaan Sampah Organik Di Desa Jarak. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat (MPKM)*, 3(01), 74–77.
- Aziz, F., Chotimah, H. E. N. C., Mulyani, R. B., & Lestari, R. W. (2024). Pemberdayaan Kelompok

- Wanita Tani Melalui Pembuatan Eco Enzyme Untuk Kemandirian Ekonomi. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 8(1), 1203–1213. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.20850>
- Christwardana, M., Lusiana, R. A., & Suyati, L. (2024). Pembuatan Eco-enzyme Berbasis Limbah Rumah Tangga pada Pondok Pesantren untuk Mencapai Sustainable Development Goals. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun*, 5(3), 225–232. <https://doi.org/10.23960/jpkmt.v5i3.170>
- Dewi, F. N. K., Oktaviani, D., Fadillah, W. N., Safitri, M. N., & Umiyana, A. A. (2024). Pengaruh Penyuluhan Dengan Metode Demonstrasi Terhadap Peningkatan Pengetahuan Dan Minat Adopsi Teknologi Eco Enzyme. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 4(2), 32–37. <https://doi.org/10.47701/sintech.v4i2.3987>
- Farhan, N. M., & Setiaji, B. (2025). Monitoring the Behavior of Chemical Reactions in Eco Enzymes Darius. *Indonesian Journal of Computer Science*, 12(2), 284–301. <http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/ijcs/index.php/ijcs/article/view/3135>
- Iqbal, M. R. F. P., & Catya, K. (2024). Perancangan Animasi Eco Enzyme Sebagai Media Penyuluhan Pengolahan Sampah Di Kelurahan Gayungan. *Ejournal Unesa*, 6(1), 182–191. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/JDKV/article/view/62243/47439>
- Khairani, R. D. V. N. J. B. E. Y. A. D. M. R. A. N. B. S. A. E. M. T. R. (2023). *Pemasaran Bisnis Era Digital*. CV. Media Sains Indonesia.
- Lestari, I., & Nasib, A. K. H. M. (2021). Manajemen & Bisnis Modern. In *Jakarta: PT Rineka Cipta*. Pena Persada.
- Nasib, Harianto, E. N. R. K. A. F. A., Albert, M. R. R., Martin, D. T., Satrianny, I. P., Hou, M. D. B. D. D. R. A. A., & Tamba, Z. R. D. D. P. A. I. F. U. (2024). *Mengenal bisnis 5.0*. PT. Pena Persada Kerta Utama.
- Nasib, Pranata, S. P., Tampubolon, A., Novirsari, E., Amelia, R., Pasaribu, D. S. O., Theodora, E. M., Hou, A., Ginting, N. M. B., Rivai, A., Anggusti, M., Pasaribu, D. D., & Banuari, N. (2023). *Bisnis Dasar Dan Etika Dalam Berbisnis*. MTU Press.
- Pangerang, F., Lesmana, R., Aisyah, S., & Muazansyah, I. (2024). Pemanfaatan Limbah Buah Dan Sayur Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Guna Meningkatkan Kelestarian Lingkungan Tanjung Palas. *Jurnal Benuanta*, 3(1), 18–23. <https://doi.org/10.61323/jb.v3i1.89>
- Pratiwi, R. D., Wisesa, S. A., Dewanti, I. R., Oktariansiwi, A. W., Hardyta, G., & Subiastuti, A. S. (2025). Transformasi Limbah Organik Rumah Tangga: Pembuatan Pupuk Kompos, Poc, Eco-Enzyme Dan Biopori Di Kabupaten Gunung Kidul. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(2), 1617–1627.
- Purnamawati, I. A. P. S., Laksmi, P. A. S., & Suriani, N. N. (2024). Implementation of circular economy concepts through eco-enzyme production in the management of food left waste in mambal village. *Akuntansi Humaniora Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 11–18.
- Salvi, S., Sabale, R., Bobade, S., & Dhawale, A. (2024). Innovative Use of Eco-Enzymes for Domestic Wastewater Purification. *Journal of Environmental Nanotechnology*, 13(3), 435–439. <https://doi.org/10.13074/jent.2024.09.242771>
- Satrah, V. N. (2024). Training and Mentoring of Manggarai Women Farmers Group to Make Eco-Enzyme from Agricultural Waste as Organic Fertilizer. *International Journal Of Community Service*, 1(1), 309–313.
- Selan, R. N., Pell, Y. M., Riwu, D. B. N., & Jasron, J. U. (2024). Pelatihan pembuatan pupuk kompos berbasis eco enzyme. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 8(1), 876–

883.

- Tabah, S., Sumihar, T., Nainggolan, H. L., Pujiastuti, E. S., Siahaan, F. R., & Ginting, A. (2024). Sosialisasi Dan Pemahaman Masyarakat Tentang Pembuatan Eco Enzyme Serta Pemanfaatannya Dalam Rumah Tangga. *JIPMAS : Jurnal Visi Pengabdian Kepada Masyarakat*, 05(01), 271–281.
- Wibowo, L., & Nurmauli, N. (2025). Sosialisasi Dan Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Di Desa Hajimena Lampung Selatan. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 04(01), 25–34.
- Yuliana, M. (2024). The Modification of Eco-Enzyme Liquid and The Effect on Tomato Preservation with Soaking Then Rinsing in Water Method. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v12i1.10593>