

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Industri Daun Kayu Putih di Kelurahan Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Ilir, Samarinda

Erina Hertianti¹, M. Fikri Hernandi¹, Wartomo¹, Joko Prayitno¹, Heriad Daud Salusu¹, Andi Yusuf¹, Nur Maulida Sari¹, Nisrina Putri Hanifah¹, Irma Wahyuningtyas¹, Agung Nugrawan Kutana^{*1}

¹Program Studi Pengolahan Hasil Hutan, Jurusan Lingkungan dan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda

*e-mail: agungnugrawan@politanisamarinda.ac.id

Received:	Revised:	Accepted:	Available online:
28.08.2025	15.09.2025	07.10.2025	25.10.2025

Abstract: *This community service activity aims to improve the knowledge and skills of the PKK Dasawisma Lily 1 group in Harapan Baru Village, Samarinda City, in utilizing white tea tree (*Melaleuca leucadendra*) leaf waste to produce liquid organic fertilizer. The waste comes from the essential oil distillation industry of PT Anugerah Bara Kaltim (ABK) and has not been optimally utilized. The training was conducted through socialization, demonstrations, and hands-on practice in making liquid fertilizer using the fermentation method with additional ingredients such as rice water, sugarcane water, and EM4. The results of the activity showed an increase in participants' understanding of the waste processing process, environmental awareness, and motivation to develop innovations based on organic waste. This activity serves as a model of collaboration between universities, industry, and the community in realizing a circular economy and sustainable waste management.*

Keywords: *Eucalyptus leaf, Industrial Waste, Liquid Organic Fertilizer, Samarinda*

Abstrak: Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok PKK Dasawisma Lily 1 di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda, dalam memanfaatkan limbah daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) menjadi pupuk organik cair. Limbah tersebut berasal dari industri penyulingan minyak atsiri PT Anugerah Bara Kaltim (ABK) dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Pelatihan dilakukan melalui sosialisasi, demonstrasi, dan praktik langsung pembuatan pupuk cair dengan metode fermentasi menggunakan bahan tambahan seperti air beras, air tebu, dan EM4. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap proses pengolahan limbah, kesadaran lingkungan, serta motivasi untuk mengembangkan inovasi berbasis limbah organik. Kegiatan ini menjadi model kolaborasi antara perguruan tinggi, industri, dan masyarakat dalam mewujudkan ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah berkelanjutan.

Kata kunci: Daun Kayu Putih, Limbah Industri, Pupuk Organik Cair, Samarinda

1. PENDAHULUAN

Limbah organik yang dihasilkan dari industri penyulingan minyak atsiri, seperti daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra*), sering kali belum dimanfaatkan secara optimal dan berdampak pada lingkungan (Kartiko et al., 2021). Salah satu perusahaan yang menghasilkan limbah tersebut adalah PT Anugerah Bara Kaltim (ABK), sebuah industri pengolahan hasil hutan bukan kayu yang berlokasi di Kota Samarinda. Limbah daun kayu putih merupakan hasil penyulingan dari proses destilasi, dan saat ini belum ada pemanfaatan berkelanjutan terhadap limbah bahan organik tersebut. Menurut Bima et al. (2020), daun kayu putih mengandung senyawa bioaktif seperti eugenol, flavonoid, dan tanin, yang secara ilmiah terbukti efektif dalam memperbaiki sifat tanah serta menunjang pertumbuhan tanaman saat dijadikan bahan baku pupuk cair. Selain itu, kandungan bahan organik pada daun kayu putih juga berpotensi meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan ketersediaan unsur hara (Pattinasarani et al., 2023).

Pupuk cair organik yang dibuat dari bahan alami seperti daun kayu putih merupakan solusi yang ramah lingkungan dalam menghadapi ketergantungan masyarakat terhadap pupuk kimia sintetis. Pupuk jenis ini mudah dibuat dengan teknologi sederhana, tidak merusak ekosistem tanah, serta mendukung konsep pertanian berkelanjutan dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya (Zahwa et al., 2025). Dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap praktik *urban farming* dan ketahanan pangan rumah tangga, peluang pemanfaatan limbah organik menjadi produk bernilai ekonomi semakin terbuka luas (Kuntariningsih & Supriyadi, 2025). Sebagaimana yang dikemukakan

Yusmaman et al. (2023) bahwa pengolahan limbah organik berperan penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan serta mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh limbah tersebut.

Namun, potensi ini belum termanfaatkan oleh masyarakat, khususnya kelompok rumah tangga yang berdekatan dengan lokasi industri. Salah satu komunitas yang berpotensi diberdayakan adalah kelompok Dasawisma Liliy 1 RT 25, yang berada di Kelurahan Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Ilir, Kota Samarinda. Kelompok ini terdiri atas kelompok Pembina Kesejahteraan Keluarga (PKK) sebagai fasilitator utama dalam berbagai kegiatan pemberdayaan masyarakat. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa para anggota dasawisma memiliki minat yang tinggi terhadap kegiatan dalam pengolahan limbah organik, serta belum memiliki akses bahan baku yang berkelanjutan dan sistem produksi sederhana (Hairunisa et al., 2024). Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan utama yang dihadapi masyarakat adalah belum adanya pengetahuan teknis terkait pengelolaan limbah daun kayu putih menjadi produk yang bermanfaat bahkan bernilai ekonomi.

Dengan melihat kelimpahan limbah daun kayu putih dari PT ABK yang belum termanfaatkan, serta semangat komunitas Dasawisma Liliy 1 dalam belajar dan berkarya, maka kegiatan pengabdian ini dirancang untuk menjadi jembatan antara industri dan masyarakat. Kegiatan ini akan memberikan pelatihan pembuatan pupuk cair alami dari limbah daun kayu putih, sekaligus mendampingi mitra dalam mengenali potensi pemanfaatan limbah industri ramah lingkungan. Limbah daun akan didistribusikan dari PT ABK ke lokasi pelatihan, dan kegiatan ini akan mencakup praktik pembuatan, dan penyimpanan. Ruang lingkup kegiatan pengabdian ini meliputi sosialisasi berupa pemberian materi dan demonstrasi pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun kayu putih.

Kegiatan ini memiliki perbedaan mendasar dibandingkan pengabdian sejenis yang umumnya memanfaatkan limbah pertanian atau rumah tangga sebagai bahan baku pupuk organik baik cair maupun padat (Ramadhani, 2020; Aulia et al., 2024; Mendrofa et al., 2025). Keunikan kegiatan ini terletak pada penggunaan limbah penyulingan daun kayu putih, yang berasal dari industri hasil hutan. Pemanfaatan limbah industri ini belum banyak dilakukan dalam kegiatan pengabdian masyarakat, sehingga pendekatan ini menjadi inovatif karena menghubungkan perguruan tinggi, sektor industri hasil hutan, serta masyarakat sekitar melalui penerapan konsep ekonomi sirkular dalam hal mengelola limbah sehingga dapat bernilai ekologis dan ekonomis.

Dengan pendekatan partisipatif dan kolaboratif antara perguruan tinggi, mitra industri, dan masyarakat, program ini diharapkan dapat melahirkan model pemanfaatan limbah berbasis rumah tangga yang tidak hanya berdaya guna secara ekologis, tetapi juga mampu meningkatkan ketahanan ekonomi masyarakat secara berkelanjutan. Dengan demikian, tujuan dari kegiatan ini untuk memberikan pengetahuan dan pemahaman kepada masyarakat mengenai potensi pemanfaatan limbah daun kayu putih sebagai bahan baku pupuk organik cair. Selain itu, kegiatan ini diharapkan menjadi contoh penerapan *circular economy* di tingkat lokal, dimana limbah industri diolah kembali menjadi produk bernilai tambah bagi masyarakat. Dalam jangka panjang, kegiatan ini dapat memperkuat sinergi antara dunia industri, akademis, dan masyarakat menuju terciptanya lingkungan yang lebih bersih, produktif, dan berdaya secara ekonomi (Geissdoerfer et al., 2017; Corvellec et al., 2022).

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada bulan Juli dan bertempat di Kelurahan Harapan Baru RT 25, Kecamatan Loa Janan Ilir, Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Peserta kegiatan ini adalah kelompok Pemberdayaan dan Kesejahteraan Keluarga (PKK) Dasawisma Lily 1 Kelurahan Harapan Baru sebanyak 30 orang.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang terencana dan melibatkan partisipasi aktif masyarakat sasaran. Tahap pertama diawali dengan sosialisasi, yaitu penyampaian penjelasan kepada masyarakat mengenai persiapan, proses pelaksanaan, serta manfaat kegiatan, khususnya terkait pembuatan pupuk cair yang berasal dari limbah daun kayu putih. Selanjutnya, dilakukan demonstrasi langsung mengenai cara pembuatan pupuk cair dari limbah penyulingan daun kayu putih, di mana masyarakat dilibatkan secara aktif agar

proses transfer ilmu pengetahuan dan teknologi dapat berlangsung secara optimal. Selain itu, tim pelaksana juga memberikan motivasi serta dorongan kepada kelompok PKK Dasawisma Lily 1 agar mampu mengembangkan potensi kewirausahaan melalui pemanfaatan limbah tersebut, sehingga diharapkan dapat membantu mengurangi tingkat pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat setempat.

Dalam kegiatan ini, peralatan demonstrasi yang digunakan meliputi botol, ember beserta penutupnya, gelas ukur, gunting, parang, timbangan, dan pengaduk. Sedangkan bahan utama yang dimanfaatkan adalah limbah penyulingan daun kayu putih yang diperoleh dari PT. Anugerah Bara Kaltim (ABK) yang berlokasi di Jl. Jatah, Desa Purwajaya, Kecamatan Loa Janan Ilir, Kota Samarinda. Selain itu, bahan pendukung lain yang digunakan antara lain air bersih, air beras, air tebu, serta *effective microorganism* (EM4) untuk menunjang proses pembuatan pupuk cair.

Prosedur pembuatan pupuk cair dari limbah penyulingan daun kayu putih diawali dengan memotong dan mencincang limbah daun menggunakan gunting dan parang, kemudian menimbang limbah tersebut sebanyak 6 kg. Selanjutnya, dalam sebuah ember, dicampurkan 1 liter air kelapa, 2 liter air beras, dan 2 liter air tebu lalu dicampur dan diaduk hingga merata di dalam ember. Limbah daun kayu putih yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam campuran tersebut. Setelah itu, EM4 ditambahkan sebanyak 24 ml dan diaduk kembali hingga tercampur merata. Ember kemudian ditutup rapat dan dibiarkan selama 16 hari untuk menjalani proses fermentasi hingga pupuk cair siap digunakan.

Untuk mengetahui sejauh mana kegiatan ini meningkatkan pengetahuan dan pemahaman peserta, dilakukan evaluasi sederhana melalui observasi langsung dan tanya jawab setelah demonstrasi berlangsung. Evaluasi dilakukan dengan menilai kemampuan peserta dalam menjelaskan kembali tahapan pembuatan pupuk cair. Hasil pengamatan digunakan sebagai indikator pemahaman dasar peserta dalam pembuatan pupuk organik cair (Tabel 1).

Tabel 1. Metode evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Aspek yang dievaluasi	Metode evaluasi	Indikator penilaian	Hasil evaluasi (deskriptif)
Pemahaman peserta terhadap konsep pengolahan limbah daun kayu putih	Tanya jawab setelah penyampaian materi	Peserta mampu menjelaskan kembali manfaat dan tahapan pembuatan pupuk organik cair	
Partisipasi dan keterlibatan peserta selama kegiatan	Observasi partisipatif oleh tim pelaksana	Keaktifan dalam bertanya dan berdiskusi	
Sikap dan motivasi terhadap penerapan hasil kegiatan	Wawancara singkat dan refleksi kelompok	Kesediaan menerapkan pengetahuan yang diperoleh di lingkungan rumah tangga	

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan yang dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang terstruktur, dengan susunan acara sebagai berikut: (1) pembukaan acara oleh Koordinator Program Studi Pengolahan Hasil Hutan; (2) sambutan dari Ketua PKK Dasawisma Lily I; (3) pemaparan materi oleh Narasumber; (4) demonstrasi pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun kayu putih; dan (5) diskusi (Gambar 1).

Pemanfaatan limbah organik khususnya limbah industri seperti daun kayu putih sebagai bahan baku pupuk organik cair merupakan salah satu strategi penerapan ekonomi sirkular pada tingkat masyarakat. Penggunaan limbah pertanian atau kehutanan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan kesuburan tanah melalui kandungan unsur hara makro dan mikro yang mudah diserap tanaman pada saat diaplikasikan (Thabrani et al., 2023; Dewi et al., 2024). Limbah daun kayu putih mengandung sisa-sisa bahan organik dan senyawa bioaktif seperti terpenoid dan fenolik yang berpotensi tinggi untuk difermentasi menjadi pupuk organik cair. Melalui proses fermentasi, senyawa-senyawa tersebut

dimanfaatkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi untuk mempercepat penguraian bahan organik (Rahma et al., 2025)

Hasil dari seluruh rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan dampak positif bagi masyarakat, khususnya anggota kelompok PKK Dasawisma Lily 1. Melalui kegiatan ini, terlihat adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam memanfaatkan limbah industri daun kayu putih menjadi produk bernilai ekonomis, yaitu pupuk organik cair. Masyarakat juga menunjukkan minat untuk mengembangkan lebih banyak inovasi terkait pengolahan limbah industri agar manfaat dan nilai ekonominya semakin meningkat. Selain itu, melalui penjelasan yang diberikan, anggota kelompok menjadi lebih memahami proses fermentasi limbah daun kayu putih untuk menghasilkan pupuk organik cair yang kaya mikroorganisme dan zat bioaktif. Pemahaman ini penting dalam mengubah pola pikir masyarakat terkait pengelolaan limbah agar tidak sekadar dibuang, melainkan dimanfaatkan secara optimal, sekaligus meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan dari dampak negatif limbah. Antusiasme peserta juga terlihat dari banyaknya pertanyaan dan ide-ide kreatif yang muncul selama sesi diskusi, seperti rencana pengembangan pupuk padat, pembuatan kemasan sederhana, dan peluang penjualan hasil produksi di tingkat lokal.

Hasil ini sejalan dengan temuan Abdulah et al. (2024) bahwa pelatihan berbasis praktik langsung mampu meningkatkan kompetensi teknis masyarakat dalam memproduksi pupuk organik baik itu cair maupun padat secara mandiri. Kegiatan semacam ini tidak hanya memberikan transfer pengetahuan, tetapi juga membangun kesadaran kolektif tentang nilai tambah limbah organik bagi peningkatan kesejahteraan rumah tangga. Antusiasme peserta juga terlihat dari banyaknya pertanyaan dan ide-ide kreatif yang muncul selama sesi diskusi, seperti rencana pengembangan pupuk padat, pembuatan kemasan sederhana, dan peluang penjualan hasil produksi di tingkat lokal.



Gambar 1. Rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Dari segi keterampilan teknis, anggota kelompok ikut berperan aktif dalam seluruh proses pembuatan pupuk organik cair, mulai dari penyediaan bahan, pemilihan, pengolahan, pencampuran, hingga penyimpanan. Melalui media fermentasi yang dimodifikasi, anggota kelompok mampu mengamati, mempraktikkan, dan memahami semua tahapan proses pengolahan limbah daun kayu putih menjadi pupuk organik cair secara efektif, sehingga seluruh peserta mendapatkan pengalaman langsung yang komprehensif. Proses fermentasi yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair berperan penting dalam menguraikan bahan organik menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap tanaman. Menurut Imawan et al. (2025), efektivitas fermentasi sangat dipengaruhi oleh jenis mikroorganisme, rasio bahan karbon dan nitrogen (C/N), serta kondisi lingkungan seperti suhu dan pH. Hasil fermentasi yang optimal menghasilkan pupuk dengan kandungan unsur hara tinggi dan aktivitas mikroba yang stabil, yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan aktivitas biologi di dalamnya (Prastowo et al., 2024; Retnowati & Dewi, 2025).

Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman, keterampilan, dan partisipasi masyarakat setelah mengikuti pelatihan. Metode evaluasi yang digunakan bersifat kualitatif melalui observasi langsung dan tanya jawab setelah kegiatan demonstrasi. Pendekatan ini dipilih karena lebih sesuai dengan karakteristik kegiatan pelatihan yang menekankan pada *learning by doing* dan partisipasi aktif peserta, bukan pada pengukuran numerik. Hasil evaluasi secara umum menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta terhadap pemanfaatan limbah sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil evaluasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Aspek yang dievaluasi	Metode evaluasi	Indikator penilaian	Hasil evaluasi (deskriptif)
Pemahaman peserta terhadap konsep pengolahan limbah daun kayu putih	Tanya jawab setelah penyampaian materi	Peserta mampu menjelaskan kembali manfaat dan tahapan pembuatan pupuk organik cair	Sebagian besar peserta dapat menjelaskan kembali dengan benar cara pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun kayu putih
Partisipasi dan keterlibatan peserta selama kegiatan	Observasi partisipatif oleh tim pelaksana	Keaktifan dalam bertanya dan berdiskusi	Peserta aktif bertanya dan ikut serta dalam proses demonstrasi
Sikap dan motivasi terhadap penerapan hasil kegiatan	Wawancara singkat dan refleksi kelompok	Kesediaan menerapkan pengetahuan yang diperoleh di lingkungan rumah tangga	Peserta menyatakan minat untuk mencoba membuat pupuk organik cair secara mandiri

Luaran yang dihasilkan dari kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair ini mencakup: (1) peningkatan level keberdayaan mitra; (2) publikasi pada jurnal pengabdian terakreditasi; (3) berita pada media elektronik; serta (4) video kegiatan. Secara keseluruhan, kegiatan ini berkontribusi terhadap peningkatan kapasitas masyarakat dalam mengelola limbah menjadi produk bernilai tambah, sebagaimana tercermin dari partisipasi aktif peserta selama kegiatan. Dampak positif yang dihasilkan tidak hanya terlihat pada aspek ekonomi, tetapi juga pada peningkatan kesadaran lingkungan, penguatan jejaring kemitraan, serta terciptanya mode kolaborasi antara perguruan tinggi, industri, dan masyarakat dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan.



Gambar 2. Pelaksana, narasumber, dan peserta pengabdian kepada masyarakat

4. KESIMPULAN

Kegiatan pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari limbah daun kayu putih di Kelurahan Harapan Baru, Kecamatan Loa Janan Ilir, Samarinda, berhasil meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran anggota kelompok PKK Dasawisma Lily 1 dalam mengelola limbah industri menjadi produk bernilai ekonomis. Peserta tidak hanya memahami proses fermentasi limbah daun kayu putih untuk menghasilkan pupuk organik cair yang kaya mikroorganisme dan zat bioaktif, tetapi juga terlibat aktif dalam seluruh tahapan produksi, mulai dari penyediaan bahan hingga penyimpanan. Kegiatan ini mendorong inovasi pengolahan limbah, memperkuat pola pikir ramah lingkungan, dan meningkatkan kapasitas teknis masyarakat. Luaran yang dicapai meliputi peningkatan level keberdayaan mitra, publikasi ilmiah pada jurnal pengabdian terakreditasi, pemberitaan melalui media elektronik, serta dokumentasi video kegiatan, yang secara keseluruhan menunjukkan keberhasilan kegiatan dalam memberdayakan masyarakat dan menyebarkan pengetahuan tentang pemanfaatan limbah daun kayu putih secara optimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Dana Internal/PNBP Politeknik Pertanian Negeri Samarinda Tahun Anggaran 2025, sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA). Dukungan ini menjadi bagian penting dalam terlaksananya pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah, B., Ruseno, N., & Suryaningsih, F. (2024). Pelatihan dan pendampingan usaha produksi dan pemasaran berbasis Web limbah bawang merah menjadi pupuk organik kompos dan pupuk organik cair pada UMKM. *Al-Khidmah Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 97-106.
- Aulia, R. V., Pratiwi, S. A., Putra, C. A., Al Rasyid, H. F., & Barrulanda, R. J. (2024). Pemanfaatan limbah organik pertanian menjadi pupuk organik cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(3), 383-390.
- Bima, M. V., Seran, W., & Mau, A. E. (2020). Pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair (POC) urin sapi terhadap pertumbuhan semai kayu putih (*Melaleuca leucadendra*). *Jurnal Wana Lestari*, 2(02), 201-211.

- Corvellec, H., Stowell, A. F., & Johansson, N. (2022). Critiques of the circular economy. *Journal of Industrial Ecology*, 26(2), 421-432.
- Dewi, S. B. L., Aulia, R. V., & Laily, D. W. (2024). Implementasi pertanian berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah pertanian menjadi pupuk organik cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMSI)*, 4(4), 1067-1076.
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy-A new sustainability paradigm?. *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768.
- Hairunisya, N., Arifin, S., Minangkabau, A., Anugerah, B. D., & Ihsan, M. A. F. (2024). Pemberdayaan masyarakat melalui edukasi kewirausahaan berbasis proyek urban farming masyarakat perkotaan. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan.
- Imawan, W. H., Zulkarnain, O. F., Firmansyah, Y. W. (2025). Efektivitas pengomposan sampah organik menggunakan mikroorganisme lokal berbeda. *Jurnal Serambi Engineering*, 10(4), 15383-15393.
- Kartiko, A. B., Kuspradini, H., & Rosamah, E. (2021). Karakteristik minyak atsiri daun *Melaleuca leucadendra* L. dari empat lokasi yang berbeda di Kabupaten Paser Kalimantan Timur. *Ulin – Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 80-85.
- Kurtariningsih, A., & Supriyadi, A. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui urban farming hidroponik dan Eco-Enzyme untuk ketahanan pangan dan pengelolaan limbah di Kelurahan Bendan Ngisor, Kota Semarang: Penelitian. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 3(4), 4147-4156.
- Mendrofa, P. K. T., Laia, I. A., Telaumbanua, S. O., & Telaumbanua, P. H. (2025). Pelatihan pembuatan POC ecoenzym dari kulit nenas untuk pemberdayaan kelompok tani Wanita Helewado di Desa Ambukha. *Jurnal Altifani*, 5(5), 645-652.
- Pattinasarani, A. C., Siahaya, L., & Tetelay, F. F. (2023). Laju dekomposisi limbah daun kayu putih sebagai bahan baku kompos pada KPH Buru. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 7(1), 43-53.
- Prastowo, I. A., Indraloka, A. B., & Siska, A. I. (2024). Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan unsur hara nitrogen, phosphor dan kalium pada pupuk organik cair urin kambing dan bonggol pisang. *ORYZA: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 311-320.
- Putra, R. P., Sukainah, A., Rahmah, N., Rivai, A. A., Lestari, N., & Rauf, R. F. (2023). Pelatihan pembuatan pupuk organik berbahan baku limbah pertanian dan limbah organik rumah tangga di Desa Batulaya Kabupaten Tinambung Sulawesi Barat. *Haga: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 81-92.
- Rahma, R. S., Retnowati, W., & Rosyid, A. N. (2025). Potensi ekoenzim daun kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) produksi UMKM Lamongan sebagai antifungal terhadap pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus*. *Journal of Syntax Literate*, 10(3).
- Retnowati, D., & Dewi, R. K. (2025). Optimalisasi eceng gondok (*Eicchornia crassipes*) sebagai pupuk organik cair untuk pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan. *Jurnal ATMOSPHERE*, 6(1), 9-15.
- Thabrani, R., Amalia, Y. F. R., Zuhraeni, Z., Pandini, I., & Candri, D. A. (2023). Pemanfaatan limbah kulit kakao sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair (POC) untuk budidaya tanaman holtikultura di lahan pekarangan rumah Desa Genggeling, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Wicara Desa*, 1(1), 93-100.
- Yusmaman, W. M., Widiyanto, H., Rohmah, S. N., & Akbarsyah, M. A. (2023). Bahaya lingkungan pada open dumping sampah organik perkotaan. *Jurnal Bengawan Solo Pusat Kajian Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta*, 2(2), 85-101.
- Zahwa, A., Elfayetti, Kardiana, E., Simarmata, C., Hatauruk, M., Aulia, C., & Purba, T. (2025). Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku pupuk organik cair. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1), 9655-9658.