

Inovasi Eco Enzym Dari Limbah Cair Cucian Beras: Kajian Ilmiah Dan Implikasinya

Astrid Nggupa Adji¹

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, astridadji2019@gmail.com

Jenifer Malo²

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, jenifermalo06@gmail.com

Dewi Rambu Putri³

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, rambudewiputri@gmail.com

Vidriana Oktoviana Bano⁴

Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, vidri.bano@unkriswina.ac.id

Abstrak

Eco enzym merupakan cairan hasil fermentasi dari limbah organik yang sangat bermanfaat bagi lingkungan, kesehatan, dan rumah tangga. Lingkungan masyarakat Sumba Timur merupakan daerah yang masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan limbah rumah tangga yang ramah lingkungan, khususnya limbah cair cucian beras yang kerap dibuang langsung tanpa pengolahan. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan pelatihan kepada masyarakat mengenai inovasi eco enzym berbahan dasar limbah cair cucian beras varietas Ciherang yang banyak dibudidayakan secara lokal. Metode kegiatan yaitu sosialisasi, pelatihan, dan praktik langsung pembuatan eco enzym serta penerapan sebagai pupuk organik cair. Sasaran utama kegiatan adalah 15 orang ibu rumah tangga sebagai agen lingkungan berbasis keluarga dan pemuda-pemudi sebagai penerus literasi ekologi yang berperan sebagai petani di kecamatan Kampera, Kabupaten Sumba Timur, NTT. Pengumpulan data menggunakan angket, observasi partisipatif, dan wawancara mendalam. Analisis data menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi, yang dianalisis dengan model Miles dan Huberman meliputi reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Data kuantitatif dikumpulkan melalui angket kepuasan peserta untuk mengukur persepsi terhadap materi, metode, dan manfaat kegiatan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peserta mampu memahami konsep dasar eco enzym dan secara aktif terlibat dalam proses pembuatan. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam mengurangi limbah organik cair di Kota Waingapu serta mendorong partisipasi masyarakat dalam menjaga sampah.

Kata Kunci: Eco enzym, Limbah Cair, Pemberdayaan Lingkungan

Abstract

Eco enzym is a fermented liquid derived from organic waste that offers significant benefits for the environment, health, and households. Communities in East Sumba face ongoing challenges regarding eco-friendly household waste management, particularly concerning rice washing water, which is often discarded untreated. This community service initiative aims to educate and train the local community on eco enzym innovation using rice-washing water from the Ciherang variety, a locally cultivated rice type. The activities included awareness raising, training, hands on eco enzym production, and practical application of the product as a liquid

organic fertilizer. The primary target audience consisted of 15 housewives (acting as family-based environmental agents) and young people, who serve as both farmers and future bearers of ecological literacy, in Kambera District, East Sumba Regency, East Nusa Tenggara (NTT). Data collection involved questionnaires, participatory observation, and in-depth interviews, while data analysis employed both qualitative and quantitative approaches. Qualitative data, gathered through interviews, observation, and documentation were analyzed using the Miles and Huberman model, comprising data reduction, data display, and conclusion drawing. Quantitative data were collected via participant satisfaction questionnaires to assess perceptions regarding the material, methods, and benefits of the activity. The results indicate that participants grasped the fundamental concepts of eco enzymes and actively engaged in the production process. This initiative is expected to provide an alternative solution for reducing liquid organic waste in Waingapu City and to foster community participation in responsible waste management.

Keywords: *Eco enzyme, Liquid Waste, Environmental Empowerment*

Pendahuluan

Kabupaten Sumba Timur merupakan salah satu daerah yang menjadi bagian dari wilayah Provinsi Nusa Tenggara Timur (Huki *et al.*, 2022). Wilayah ini didominasi oleh masyarakat yang masih menggantungkan kehidupan pada sektor pertanian dan rumah tangga, sehingga aktivitas sehari-hari menghasilkan limbah organik dalam jumlah yang cukup besar. Salah satu limbah yang dihasilkan secara rutin adalah air cucian beras yang umumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Berdasarkan hasil observasi awal dan survei primer yang dilakukan pengabdian pada Februari–April 2024 di Kecamatan Kambera, ditemukan bahwa lebih dari 80% rumah tangga membuang air cucian beras langsung ke lingkungan tanpa melalui proses pengolahan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa limbah cair rumah tangga masih dipandang sebagai sisa buangan yang tidak memiliki nilai guna, sehingga berpotensi menambah beban pencemaran lingkungan apabila dibuang secara terus-menerus. Data ini menunjukkan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap potensi limbah organik cair sebagai bahan baku pupuk cair ramah lingkungan. Padahal, limbah air cucian beras mengandung karbohidrat (Fitriyah *et al.*, 2020), vitamin B kompleks (Chotimah *et al.*, 2024), dan berbagai senyawa organik lain yang berpotensi menjadi media pertumbuhan mikroorganisme yang berperan penting dalam proses fermentasi (Challa *et al.*, 2024). Kandungan nutrisi tersebut menjadikan air cucian beras memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi produk ramah lingkungan yang bernilai tambah apabila dikelola dengan tepat. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah cair rumah tangga perlu didorong sebagai bagian dari upaya penerapan ekonomi sirkular di tingkat masyarakat. Untuk mengatasi tantangan ini diperlukan pengolahan sampah rumah tangga yang ramah lingkungan di tingkat masyarakat.

Salah satu alternatif pengolahan sampah rumah tangga secara biologi yaitu Eco enzym (Muliarta dan Darmawan, 2021). Eco enzym adalah jenis enzim yang diproduksi dalam media fermentasi menggunakan sampah pangan seperti kulit buah

dan sayur, tangkai sayur, serta limbah organik lainnya untuk meminimalisir dan mengurangi timbulan sampah (Wen *et al.*, 2021; Hasanah, 2020; Verma *et al.*, 2019). Proses fermentasi tersebut menghasilkan cairan yang mengandung berbagai senyawa organik dan mikroorganisme yang bermanfaat bagi lingkungan. Selain berkontribusi dalam pengurangan volume limbah organik rumah tangga, teknologi ini juga relatif mudah diterapkan karena menggunakan bahan yang tersedia di sekitar masyarakat serta tidak memerlukan peralatan yang rumit. Eco enzym juga memiliki manfaat dalam bidang pertanian sebagai pupuk organik cair dan pestisida nabati. Selain itu, dalam bidang kesehatan dapat dimanfaatkan sebagai disinfektan dan cairan pembersih, sedangkan dalam rumah tangga dapat digunakan sebagai pengganti sabun mandi, pembersih lantai, maupun obat kumur. Ragam manfaat tersebut menunjukkan bahwa Eco enzym memiliki nilai ekonomi sekaligus nilai ekologis yang dapat mendukung gaya hidup ramah lingkungan. Bahan utama dalam proses Eco enzym adalah molase yang diubah oleh mikroorganisme menjadi alkohol dan selanjutnya menjadi asam asetat (Varshini dan Gayathri, 2023). Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku, komposisi nutrisi, serta aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi berlangsung.

Meskipun penelitian tentang Eco enzym telah banyak dilakukan, sebagian besar masih terfokus pada limbah organik padat seperti limbah sayuran dan buah bagi petani bawang (Rangkuti *et al.*, 2023), buah nanas dan pepaya (Utpalasari dan Dahlia, 2020), serta limbah sayur dan buah (Istanti *et al.*, 2023). Kajian mengenai pemanfaatan limbah organik cair, khususnya air cucian beras, masih relatif terbatas, padahal jenis limbah ini dihasilkan setiap hari oleh hampir seluruh rumah tangga. Selain kandungan nutrisi yang tinggi, limbah cair cucian beras varietas Ciherang memiliki potensi spesifik sebagai substrat fermentasi yang sesuai dengan kondisi mikroba lokal di Sumba Timur sehingga memungkinkan pengembangan Eco enzym yang lebih efektif. Potensi tersebut membuka peluang untuk menghasilkan inovasi pengelolaan limbah yang sesuai dengan karakteristik sumber daya lokal dan kebutuhan masyarakat setempat.

Oleh karena itu, kebaruan kegiatan ini terletak pada pemanfaatan air cucian beras dari varietas Ciherang, yaitu varietas padi unggul nasional yang secara khusus dibudidayakan secara lokal oleh petani di wilayah Sumba Timur, Kota Waingapu, terutama di Kecamatan Kampera. Meskipun varietas ini bukan varietas asli Sumba, keberadaannya yang dominan dalam sistem pertanian lokal belum diiringi dengan pemanfaatan limbah cair cucian beras sebagai bahan dasar pembuatan Eco enzym. Pendekatan ini tidak hanya memanfaatkan potensi limbah yang selama ini belum dimanfaatkan, tetapi juga mengoptimalkan sumber daya lokal sebagai bagian dari inovasi pemberdayaan masyarakat berbasis lingkungan. Dengan demikian, kegiatan ini diharapkan mampu memberikan model pengelolaan limbah rumah tangga yang mudah diterapkan, murah, dan berkelanjutan sesuai dengan kondisi masyarakat Sumba Timur.

Pemberdayaan masyarakat melalui edukasi dan pelatihan pembuatan Eco enzym dapat menjadi langkah strategis dalam meningkatkan kesadaran pengelolaan limbah sekaligus membuka peluang ekonomi masyarakat. Melalui kegiatan pelatihan, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai teknik pembuatan Eco enzym, tetapi juga memahami pentingnya mengubah limbah menjadi produk yang memiliki nilai manfaat bagi lingkungan maupun kehidupan sehari-hari. Pendekatan partisipatif dalam kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu mendorong perubahan perilaku masyarakat menuju pola pengelolaan limbah yang lebih bertanggung jawab dan berkelanjutan. Hal ini selaras dengan salah satu prioritas dalam Asta Cita Presiden Republik Indonesia, yaitu menjaga kelestarian lingkungan hidup dan mendorong pembangunan berkelanjutan. Dengan latar belakang tersebut, pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan mengedukasi dan memberdayakan masyarakat Sumba Timur dalam memanfaatkan limbah cucian beras sebagai bahan utama pembuatan Eco enzym yang tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga berpotensi meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pengurangan limbah, penghematan biaya rumah tangga, dan pemanfaatan produk yang bernilai ekonomi.

Metode

Desain Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif kolaboratif (*participatory action research*), yang mengedepankan keterlibatan aktif masyarakat sebagai mitra dalam setiap kegiatan. Pendekatan ini sesuai dengan karakteristik masyarakat Sumba Timur yang masih mengandalkan pengetahuan lokal kehidupan sehari-hari, dan mendukung keberlanjutan inovasi berbasis kearifan lokal. Pengumpulan data menggunakan kuesioner, observasi partisipatif, dan wawancara mendalam.

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2024 di Kecamatan Kambera, Kota Waingapu, Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. Sasaran utama kegiatan adalah 15 orang ibu rumah tangga sebagai agen lingkungan berbasis keluarga dan pemuda-pemudi sebagai penerus literasi ekologi.

Tahapan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan dalam lima tahapan sebagai berikut:

1. Survey Awal
 - a. Melakukan pemetaan awal terhadap pengetahuan, sikap, dan praktik masyarakat dalam pengelolaan limbah cair rumah tangga.
 - b. Pengumpulan data menggunakan angket, observasi partisipatif, dan wawancara mendalam.

- c. Menyusun baseline data mengenai potensi limbah cair cucian beras yang dihasilkan rumah tangga.
2. Sosialisasi
Peserta pelatihan mendapatkan materi sosialisasi tentang karakteristik, manfaat, kelebihan, cara pembuatan, dan cara aplikasi eco enzym sebagai pupuk organik cair yang ramah terhadap lingkungan masyarakat Sumba Timur.
3. Pelatihan Pembuatan Eco Enzym
Pembuatan eco enzym berbahan dasar limbah cair cucian beras diadaptasi dari (Salvi *et al.*, 2024 dan Irmansyah *et al.*, 2024) sebagai berikut:
 - a. Siapkan botol atau wadah yang dapat ditutup rapat dan kedap udara untuk proses fermentasi.
 - b. Tuangkan 300 ml air cucian beras ke dalam wadah, lalu tambahkan 100gram gula merah dan 50gram molase.
 - c. Aduk seluruh bahan hingga tercampur merata. Simpan wadah di dalam ruangan yang memiliki suhu stabil. Selama proses fermentasi, tutup wadah dibuka setiap minggu pada hari pertama untuk melepaskan gas hasil fermentasi dan mencegah akumulasi tekanan yang berisiko menimbulkan ledakan.
 - d. Proses fermentasi berlangsung selama tiga bulan. Setelah tiga bulan, cairan fermentasi disaring untuk memisahkan larutan Eco enzym dari residu padat.
 - e. Sisa residu padat hasil penyaringan dapat digunakan kembali untuk proses fermentasi berikutnya atau dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Larutan Eco enzym yang telah jadi siap digunakan sebagai agen ramah lingkungan dalam pengolahan limbah cair rumah tangga.
4. Implementasi
Masyarakat memproduksi eco enzym secara mandiri dan mengaplikasikannya untuk produksi tanaman padi dan tanaman pekarangan rumah.
5. Evaluasi
Evaluasi hasil dilakukan melalui kuesioner akhir dan diskusi.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh melalui wawancara, angket, observasi, dan dokumentasi, yang dianalisis dengan model Miles dan Huberman meliputi reduksi, penyajian, dan penarikan kesimpulan. Data kuantitatif dikumpulkan melalui angket kepuasan peserta untuk mengukur persepsi terhadap materi, metode, dan manfaat kegiatan.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan yang telah dilaksanakan dalam program pengabdian masyarakat ini adalah:

1. Survey Awal

Hasil survei awal melalui penyebaran angket dan wawancara mendalam menunjukkan bahwa 80% responden (dari total 15 orang ibu rumah tangga dan pemuda-pemudi) belum mengetahui bahwa limbah cucian beras memiliki potensi sebagai bahan dasar pembuatan Eco enzim. Temuan ini menunjukkan bahwa pengetahuan masyarakat mengenai pemanfaatan limbah organik cair masih tergolong rendah sehingga limbah rumah tangga belum dipandang sebagai sumber daya yang dapat diolah menjadi produk yang bernilai guna. Rendahnya tingkat pengetahuan tersebut juga mengindikasikan bahwa informasi mengenai pengelolaan limbah berbasis teknologi sederhana belum banyak diterima oleh masyarakat, baik melalui kegiatan penyuluhan maupun praktik pendampingan di lingkungan setempat. Sebagian besar responden (70%) berdasarkan hasil angket menyampaikan bahwa membuang limbah cucian beras ke selokan tanpa melalui proses pemanfaatan atau pengolahan terlebih dahulu. Praktik tersebut mencerminkan bahwa kebiasaan pengelolaan limbah rumah tangga masih berorientasi pada pembuangan, bukan pada pemanfaatan kembali (*reuse*) atau pengolahan yang mendukung prinsip keberlanjutan. Apabila kondisi ini berlangsung secara terus-menerus, limbah organik cair yang sebenarnya masih memiliki kandungan nutrisi berpotensi terbuang sia-sia dan kehilangan peluang untuk dimanfaatkan sebagai produk ramah lingkungan.

Kondisi ini mengindikasikan adanya kesenjangan literasi lingkungan, sebagaimana ditegaskan oleh Banawestri (2025) bahwa rendahnya pemahaman ekologis di wilayah kepulauan Indonesia berkaitan erat dengan kurangnya intervensi edukatif dan penerapan teknologi tepat guna yang sesuai dengan konteks lokal masyarakat. Dengan kata lain, rendahnya kesadaran masyarakat tidak semata-mata disebabkan oleh minimnya kepedulian terhadap lingkungan, tetapi juga karena keterbatasan akses terhadap informasi, pelatihan, dan contoh praktik yang mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian Refranisa *et al.* (2025) membuktikan bahwa pendekatan edukasi partisipatif mampu mengubah cara pandang masyarakat dari hanya membuang limbah menjadi mampu mengelolanya sebagai sumber daya yang bermanfaat dan berkelanjutan. Oleh karena itu, hasil survei awal ini semakin memperkuat urgensi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui edukasi dan pelatihan pembuatan Eco enzim berbahan dasar limbah cucian beras sebagai upaya meningkatkan literasi lingkungan sekaligus mendorong perubahan perilaku masyarakat menuju pengelolaan limbah rumah tangga yang lebih berkelanjutan.

2. Sosialisasi

Tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat memberikan materi kepada peserta pelatihan tentang cara mengolah limbah cucian beras yang bisa menjadi produk berdaya guna melalui teknik eco enzim. Tim pelaksana turut mempraktikkan langkah demi langkah atau prosedur kerja pembuatan Eco enzim sehingga memberi pemahaman yang menyeluruh kepada Ibu-ibu peserta pelatihan. Proses pelatihan diberikan langsung di rumah-rumah warga (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Sosialisasi pada beberapa masyarakat



Gambar 2. Sosialisasi penerapan langsung eco enzym pada tanaman warga

3. Kualitas Eco enzym

Hasil fermentasi Eco enzym berbahan dasar limbah cucian beras menunjukkan bahwa pH akhir produk Eco enzym sebesar 4. Nilai pH tersebut mengindikasikan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik dan menghasilkan kondisi yang stabil, ditandai pula dengan aroma cairan yang segar tanpa menimbulkan bau busuk. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi berlangsung secara optimal sehingga mampu menghasilkan senyawa organik yang mendukung terbentuknya Eco enzym berkualitas. Nilai pH yang berada pada kisaran asam juga menjadi salah satu indikator keberhasilan fermentasi karena mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk sekaligus menjaga kestabilan produk selama penyimpanan. Hasil ini membuktikan bahwa limbah cucian beras memiliki nilai biokonservasi yang tinggi, sejalan dengan temuan Taufiqurrohman dan Dewi (2024), yang menyatakan bahwa limbah cucian beras mengandung senyawa organik mudah terfermentasi seperti amilum dan zat besi yang dapat dimanfaatkan sebagai substrat mikroba dalam produksi Eco enzym. Kandungan nutrisi tersebut berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme fermentatif sehingga mendukung terbentuknya produk yang memiliki karakteristik fisik dan kimia yang baik.

Eco enzym yang telah didiamkan selama kurang lebih tiga bulan siap dipanen dan diaplikasikan, salah satunya melalui penyemprotan pada tanaman sebagai pupuk organik cair maupun pendukung pertumbuhan tanaman. Masa fermentasi selama tiga bulan memberikan waktu yang cukup bagi mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik sehingga menghasilkan cairan yang lebih stabil dan siap dimanfaatkan. Keberhasilan proses fermentasi ini menunjukkan bahwa limbah cucian beras tidak hanya berpotensi mengurangi volume limbah rumah tangga, tetapi juga dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai manfaat bagi sektor pertanian dan pelestarian lingkungan. Dengan demikian, pemanfaatan limbah cucian beras sebagai bahan baku *Eco enzym* menjadi salah satu alternatif pengelolaan limbah rumah tangga yang sederhana, mudah diterapkan, serta berkontribusi terhadap penerapan konsep ekonomi sirkular di tingkat masyarakat.

Limbah air cucian beras yang digunakan dalam kegiatan ini dikumpulkan dari perumahan masyarakat (Gambar 3) sebagai bentuk pemanfaatan limbah rumah tangga yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Selanjutnya, limbah tersebut dicampurkan dengan gula merah sebagai sumber karbon dalam proses fermentasi (Gambar 4). Penambahan gula merah berfungsi sebagai nutrisi bagi mikroorganisme sehingga dapat mempercepat proses fermentasi dan mendukung pembentukan senyawa-senyawa yang dihasilkan selama proses pembuatan Eco enzym. Tahapan ini menunjukkan bahwa seluruh bahan yang digunakan mudah diperoleh di lingkungan sekitar sehingga teknologi pembuatan Eco enzym berpotensi diterapkan secara mandiri oleh masyarakat dengan biaya yang relatif rendah.



Gambar 3. Limbah cucian beras



Gambar 4. Limbah air cucian beras setelah dicampurkan gula merah

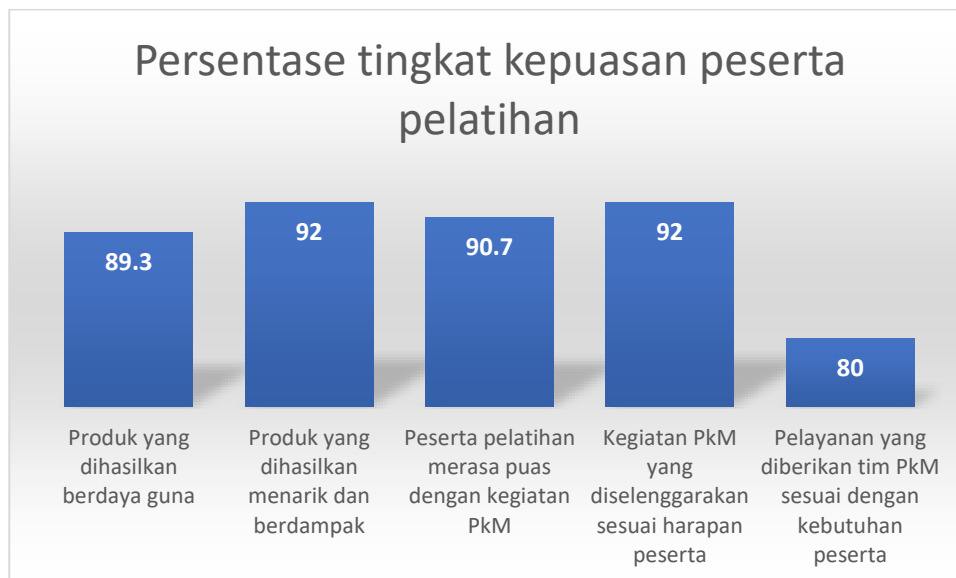
4. Diskusi dan Implikasi Ilmiah

Kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif berbasis riset ilmiah sederhana dapat diterima dan dijalankan oleh masyarakat. Keberhasilan tersebut terlihat dari meningkatnya pemahaman peserta terhadap pemanfaatan limbah cair rumah tangga, adanya perubahan perilaku dalam pengelolaan limbah cair, serta munculnya inisiatif masyarakat untuk membentuk komunitas Eco enzym sebagai wadah berbagi pengalaman dan menjaga keberlanjutan praktik yang telah diperoleh selama pelatihan. Temuan ini menunjukkan bahwa proses pemberdayaan tidak berhenti pada peningkatan pengetahuan, tetapi telah mengarah pada terbentuknya kesadaran kolektif untuk menerapkan perilaku ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari. Dalam konteks kajian pemberdayaan masyarakat, kegiatan ini dapat dijadikan prototype pendidikan sains terapan berbasis kearifan lokal yang mengintegrasikan potensi sumber daya setempat dengan pendekatan ilmiah sederhana. Model pemberdayaan tersebut relevan untuk diadaptasi dalam implementasi Kurikulum Merdeka, khususnya pada pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*), maupun dalam program pendidikan nonformal di daerah 3T (terdepan, terluar, dan tertinggal) yang memiliki keterbatasan akses terhadap teknologi dan sumber belajar. Selain mudah direplikasi, pendekatan ini juga mendorong masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya lokal secara lebih produktif dan berkelanjutan. Gambar 5 dan Gambar 6 menunjukkan aktivitas peserta pelatihan yang mengisi lembar evaluasi kegiatan sebagai upaya mengukur tingkat kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian. Evaluasi tersebut

menjadi bagian penting dalam menilai efektivitas program sekaligus memperoleh umpan balik untuk penyempurnaan kegiatan serupa pada masa mendatang.



Gambar 5 dan 6. Pengisian kuesioner mengukur tingkat kepuasan kegiatan oleh peserta pelatihan



Gambar 7. Persentase Tingkat kepuasan peserta pelatihan (sumber data: hasil dokumentasi pengabdian di lapangan)

Hasil Pengabdian kepada Masyarakat ini memberikan dampak positif, khususnya bagi peserta pelatihan (Gambar 7). Berdasarkan hasil angket, persentase tingkat kepuasan peserta menunjukkan kategori yang sangat tinggi, yaitu *Sangat Setuju* (89,3%) bahwa produk yang dihasilkan berdaya guna, *Sangat Setuju* (92%) bahwa tampilan produk menarik serta memberikan dampak positif terhadap tanaman dan lingkungan, *Sangat Setuju* (90,7%) bahwa peserta merasa puas terhadap pelaksanaan kegiatan PkM yang diselenggarakan oleh Program Studi Pendidikan Biologi, *Sangat Setuju* (92%) bahwa kegiatan telah sesuai dengan harapan peserta, serta *Setuju* (80%) bahwa pelayanan yang diberikan oleh tim PkM telah memenuhi kebutuhan peserta pelatihan. Tingginya tingkat kepuasan tersebut menunjukkan bahwa materi, metode penyampaian, pendampingan, serta praktik langsung yang

diterapkan selama pelatihan mampu menjawab kebutuhan masyarakat dan mudah dipahami oleh peserta. Hasil ini juga mengindikasikan bahwa pendekatan partisipatif yang diterapkan selama kegiatan berhasil menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sehingga peserta tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga memiliki motivasi untuk menerapkan hasil pelatihan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini menunjukkan bahwa inovasi Eco enzym dari limbah cair cucian beras tidak hanya mudah diterapkan di tingkat rumah tangga, tetapi juga efektif meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan berbasis bahan alami. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya menghasilkan luaran berupa peningkatan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga memberikan dampak terhadap perubahan perilaku masyarakat dalam memanfaatkan limbah rumah tangga menjadi produk yang bernilai guna, ramah lingkungan, serta berpotensi mendukung keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat.

Simpulan dan Rekomendasi

Kegiatan ini menunjukkan bahwa inovasi Eco enzym dari limbah cair cucian beras tidak hanya mudah diterapkan di tingkat rumah tangga, tetapi juga efektif meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan berbasis bahan alami. Pelatihan mengenai manfaat Eco enzym mampu membekali peserta dengan pengetahuan dan keterampilan praktis sehingga meningkatkan pemahaman terhadap pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk yang bernilai guna. Inovasi ini berpotensi menjadi solusi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan dalam mendukung pelestarian lingkungan berbasis kearifan lokal Sumba Timur. Ke depan, kegiatan serupa direkomendasikan untuk dilaksanakan secara berkelanjutan melalui pendampingan dan monitoring penerapan Eco enzym di tingkat rumah tangga, serta diperluas melalui kolaborasi dengan pemerintah desa, sekolah, dan kelompok masyarakat agar terbentuk praktik pengelolaan limbah organik yang berkelanjutan. Selain itu, diperlukan evaluasi dampak jangka panjang terhadap perubahan perilaku masyarakat dan pengurangan limbah rumah tangga sebagai dasar pengembangan program pengabdian berikutnya.

Acknowledgements

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, yang berupaya menumbuhkan inovasi dan kreativitas mahasiswa melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2025.

Daftar Pustaka

Banawestri, K. (2025). Penuangan Eco enzym dan Edukasi Lingkungan: Strategi Kolaboratif untuk Mengurangi Pencemaran Air di Dam Oongan. *Dharma Sevanam: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 103-112.

- Challa, M., Dash, R. R., & Behera, M. (2024). A review on treatment of rice mill wastewater with emphasis on biological technologies. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 195, 105895.
- Chotimah, C., Prayitno, S. A., & Utami, D. R. (2024). Pengaruh Frekuensi Pencucian Beras terhadap Kadar Vitamin B1, Serat Kasar, dan Total Gula pada Nasi. *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)*, 4(2), 160-165.
- Fitriyah, D., Ubaidillah, M., & Oktaviani, F. (2020). Analisis kandungan gizi beras dari beberapa galur padi transgenik Pac Nagdong/Ir36. *ARTERI: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(2), 154-160.
- Hasanah, Y. (2020). Eco enzym and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech transfer*, 3(2), 119-128.
- Huki, Y., Bano, V. O., Wali, S. P., Uma, E. R. A., Huda, M. R. N., & Rihi, S. P. P. (2022). Pelestarian ekosistem pantai dari sampah plastik melalui edukasi masyarakat dan pembersihan lingkungan di Sumba Timur. *RESWARA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 92-96.
- Irmansyah, T., Simangunsong, A. A., Sebayang, A., Girsang, S. S., & Lubis, D. S. (2024). Application of Eco enzym Solution as A Multipurpose Liquid Fertilizer to Enhance Performance of Sorghum Varieties. *agriTECH*, 44(3), 189-196.
- Istanti, A., Indraloka, A. B., & Utami, S. W. (2023). Karakteristik Pupuk Cair Eco enzym Berbahan Dasar Limbah Sayur Dan Buah Terhadap Kandungan Nutrisi Dan Bahan Organik. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 79-85.
- Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing household organic waste into Eco enzym as an effort to realize zero waste. *Agriwar journal*, 1(1), 6-11.
- Rangkuti, K., Risnawati, R., Siregar, S., Habib, A., Aprianti, I., & Lubis, E. (2023). Pelatihan Pembuatan Eco enzym Berbasis Limbah Sayuran Dan Buah Bagi Petani Bawang. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(9), 3122-3130.
- Refranisa, R., Nugroho, L., Mudita, M., Najuah, N., Purnama, A., Putra, Y. M., & Nurlinayanti, L. (2025). Dari Limbah Menjadi Berkah: Strategi Karang Taruna Mengelola Sampah Sayur untuk Pupuk Organik Berkelanjutan. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 25-33.
- Salvi, S., Sabale, R., Bobade, S., & Dhawale, A. (2024). Inovative use of Eco enzymes for domestic wastewater purification. *Journal of environmental nanotechnology*, 13(3), 435-439.
- Taufiqurrohman, H., & Dewi, S. K. (2024). Efektivitas Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Ampas Tebu dan Air Cucian Beras terhadap Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 13(1), 184-190.
- Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis hasil konversi Eco enzym menggunakan nenas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135-140.
- Varshini, B., & Gayathrif, V. (2023). Role of Eco enzymes in sustainable development. *Nature Environment and Pollution Technology*, 22(3), 1299-1310.

- Verma, D., Singh, A.N., and Shukla, A.K. (2019). Use of Garbage Enzyme For Treatment of Waste Water. *International Journal of Scientific Research and Review*, (7 (7): 201-205.
- Wen, L. C., Ling, R. L. Z., & Teo, S. S. (2021). Effective microorganisms in producing Eco enzym from food waste for wastewater treatment. *Applied Microbiology: Theory & Technology*, 28-36.