

Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme melalui Pengolahan Sampah Organik pada Ibu Rawat Bumi Desa Klepu

Subekti Wahyu Aji^{1*}, Nawwaf Raihan Ryant Mahendra¹, Nandhita Najma Fatimah¹, Rachel Nadin Valentya¹

¹Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, Indonesia

*Correspondence: 111202214627@mhs.dinus.ac.id

ABSTRACT

The Eco Enzyme training program in Klepu Village involved 25 participants from the Ibu Rawat Bumi group, aiming to enhance awareness and skills in household organic waste management. The program combined lectures, demonstrations, and hands-on practice using a participatory capacity-building approach. The results indicated a significant improvement in participants' understanding, with pre-test scores of 24% rising to 96% in the post-test. Moreover, 95% of participants successfully produced Eco Enzyme that met quality standards. The application of Eco Enzyme is estimated to reduce up to 50% of household organic waste while producing multifunctional products such as liquid fertilizer, natural cleaners, and herbal-based pesticides. Social impacts included the establishment of a local production community with the initiative of a brand called "EnzimKlepu," along with follow-up plans for advanced training and digital marketing strategies. These findings highlight that Eco Enzyme training contributes to community empowerment and provides a circular economy-based waste management model that can be replicated in other regions with similar potential.

Keywords: Capacity Building; Circular economy; Community Empowerment; Ecological Enzyme; Organic Waste Management.

ABSTRAK

Pelatihan pembuatan Eco Enzyme di Desa Klepu diikuti oleh 25 peserta dari kelompok Ibu Rawat Bumi dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan keterampilan dalam mengelola sampah organik rumah tangga. Kegiatan dilaksanakan melalui penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung dengan pendekatan partisipatif berbasis pengembangan kapasitas masyarakat. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta, dengan skor pre-test 24% meningkat menjadi 96% pada post-test. Sebanyak 95% peserta berhasil memproduksi Eco Enzyme yang memenuhi standar. Penerapan Eco Enzyme diperkirakan dapat mengurangi hingga 50% sampah organik rumah tangga sekaligus menghasilkan produk multifungsi seperti pupuk cair, pembersih alami, dan pestisida nabati. Dampak sosial terlihat dari terbentuknya komunitas produksi lokal dengan inisiatif merek "EnzimKlepu", serta adanya rencana tindak lanjut berupa pelatihan lanjutan dan strategi pemasaran digital. Temuan ini menegaskan bahwa pelatihan Eco Enzyme berkontribusi pada pemberdayaan masyarakat serta menawarkan model pengelolaan sampah organik berbasis ekonomi sirkular yang dapat direplikasi di daerah lain dengan potensi serupa.

Kata Kunci: Ekonomi Sirkular; Enzim Ekologis; Pemberdayaan Masyarakat; Peningkatan Kapasitas; Pengelolaan Sampah Organik.

Copyright © 2025 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

1. Pendahuluan

Pengembangan potensi lokal masyarakat desa merupakan salah satu strategi penting dalam mendorong pertumbuhan ekonomi yang inklusif dan berkelanjutan. Di tengah keterbatasan akses terhadap industri modern maupun teknologi berskala besar, desa tetap

menyimpan kekuatan yang besar berupa sumber daya alam serta kualitas manusia. Apabila potensi tersebut dikelola secara tepat, maka desa mampu memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan (Aji et al., 2022). Salah satu bentuk inovasi yang dapat diimplementasikan di tingkat lokal adalah pemanfaatan sampah organik domestik menjadi produk bernilai guna tinggi, salah satunya melalui pembuatan Eco Enzyme (Nelson et al., 2022).

Menurut data Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Semarang (2024), Desa Klepu menghasilkan rata-rata 1,2-ton sampah organik per bulan. Namun, hanya sekitar 35% warga yang melakukan pengelolaan mandiri, sementara sisanya masih dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau dibakar. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan beban pengelolaan sampah daerah, tetapi juga memperbesar risiko pencemaran udara, tanah, dan air (Putri & Ahyanti, 2022). Padahal, dengan pengelolaan yang tepat, residu rumah tangga tersebut dapat diolah menjadi produk ramah lingkungan yang memiliki nilai ekonomi, seperti pupuk cair, pembersih alami, hingga pestisida nabati (Junaidi et al., 2021).

Dari perspektif sosial dan budaya, mayoritas penduduk Desa Klepu menggantungkan hidup pada sektor pertanian serta usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) rumahan, dengan tingkat pendidikan yang umumnya setara SMA. Pola pengelolaan sampah di desa ini masih bersifat tradisional, di mana sebagian besar masyarakat terbiasa membuang sampah tanpa proses pemilahan. Kondisi serupa juga ditemukan dalam penelitian Prawisudawati et al. (2024) yang menegaskan bahwa rendahnya kesadaran memilah sampah menjadi tantangan utama dalam pengelolaan berbasis komunitas. Setiawan dan Al Faruq (2025) menunjukkan bahwa edukasi berbasis aplikasi digital dapat menjadi sarana efektif untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga. Pengalaman serupa ditunjukkan oleh penelitian di Nigeria (Edward & Ofili, 2023) dan Bangladesh (Sultana et al., 2021) yang mengonfirmasi pentingnya partisipasi komunitas serta pendampingan berkelanjutan dalam mendorong perubahan perilaku. Dengan demikian, pendekatan partisipatif dan berbasis pendidikan praktis menjadi kunci dalam membangun penerimaan masyarakat terhadap inovasi pengelolaan limbah, termasuk inisiatif pembuatan Eco Enzyme.

Pelatihan pembuatan Eco Enzyme di Desa Klepu dirancang untuk membekali masyarakat dengan keterampilan praktis sekaligus mengurangi timbunan sisa organik rumah tangga. Kegiatan ini tidak hanya memberikan pemahaman mengenai proses fermentasi, tetapi juga memperkenalkan manfaat jangka panjang Eco Enzyme, baik dari aspek lingkungan maupun ekonomi. Penelitian Rahmawati & Prasetyo (2023) menunjukkan bahwa pelatihan eco-enzyme pada tingkat rumah tangga mampu meningkatkan keterampilan warga serta menumbuhkan kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan sampah secara berkelanjutan. Sejalan dengan itu, rencana pembentukan Komunitas Eco Enzyme di Desa Klepu diarahkan untuk memperkuat produksi, pemasaran, dan distribusi produk secara mandiri. Upaya ini pada akhirnya ditujukan untuk mengurangi hingga 50% volume sampah organik rumah tangga dalam kurun dua tahun, sekaligus membangun model ekonomi sirkular berbasis masyarakat sebagaimana ditegaskan oleh Zhang (2023) dalam kajiannya mengenai penerapan model ekonomi sirkular di berbagai konteks pembangunan berkelanjutan.

Keberadaan program ini juga didukung oleh temuan beberapa penelitian terdahulu. Penelitian Maulida et al. (2023) menunjukkan bahwa pelatihan Eco Enzyme berbasis praktik dapat meningkatkan pemahaman peserta hingga 82%, namun belum mengeksplorasi dampak jangka panjang terhadap perilaku pengelolaan limbah. Di sisi lain, penelitian Fadlilla et al. (2023) menyoroti potensi Eco Enzyme sebagai pupuk cair alami yang ramah

lingkungan, tetapi tidak membahas aspek pemberdayaan komunitas secara mendalam. Dengan demikian, penelitian dan pengabdian ini menawarkan kontribusi yang lebih komprehensif, yaitu dengan mengintegrasikan pendidikan berbasis praktik, pendekatan partisipatif, dan pembentukan komunitas sebagai upaya inovatif dalam menciptakan model pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan di tingkat desa.

Selain itu, literatur internasional juga menegaskan relevansi pendekatan ekonomi sirkular dalam konteks masyarakat pedesaan. Pongthanapisith et al. (2021) menunjukkan bahwa Eco Enzyme efektif dalam meningkatkan kualitas limbah cair rumah tangga, sehingga berpotensi menjadi solusi skala kecil yang dapat direplikasi. Laporan United Nations (2022) juga menekankan bahwa pengelolaan limbah berbasis komunitas merupakan salah satu strategi untuk mencapai Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya poin 12 tentang konsumsi dan produksi berkelanjutan. Dengan mengacu pada temuan ini, program pelatihan di Desa Klepu tidak hanya relevan secara lokal, tetapi juga memiliki nilai universal dalam mendukung agenda pembangunan global.

Lebih jauh, pelatihan ini juga diharapkan dapat memperkuat aspek sosial-ekonomi masyarakat desa. Dari sisi lingkungan, penggunaan Eco Enzyme dapat mengurangi praktik pembakaran sampah dan menekan pencemaran. Dari sisi ekonomi, produk Eco Enzyme dapat dipasarkan dengan harga terjangkau, sehingga membuka peluang pendapatan tambahan bagi rumah tangga. Secara sosial, terbentuknya komunitas pengolah Eco Enzyme di Desa Klepu berpotensi menjadi wadah kolektif untuk mengelola produksi, berbagi bahan baku, serta merancang strategi pemasaran bersama, yang pada akhirnya memperkuat kohesi sosial dan kemandirian ekonomi masyarakat.

Dengan demikian, uraian ini menegaskan bahwa pelatihan pembuatan Eco Enzyme bukan sekadar kegiatan teknis, tetapi juga merupakan intervensi strategis. Melalui sinergi antara konteks lokal, pendekatan partisipatif, praktik berkelanjutan, serta penguatan komunitas, kegiatan ini memberikan model alternatif dalam mengatasi persoalan sampah organik sekaligus mendorong pembangunan ekonomi sirkular di pedesaan. Program ini dapat menjadi contoh praktik baik (*best practice*) pengelolaan sampah organik berbasis komunitas yang mendukung terwujudnya SDGs poin 12.

2. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan pembuatan Eco Enzyme dilaksanakan di Desa Klepu, Kabupaten Semarang, pada tanggal 20 Juli 2025 dengan menggunakan pendekatan mixed methods, yaitu kombinasi partisipatif-kualitatif dan evaluasi kuantitatif. Pendekatan ini dipilih untuk mengidentifikasi kebutuhan masyarakat serta menilai efektivitas kegiatan secara sistematis.

Tahap persiapan dilakukan melalui observasi lapangan dan wawancara singkat dengan 15 perwakilan komunitas guna memperoleh gambaran awal mengenai tingkat pengetahuan, kebiasaan pengelolaan sampah, serta kesiapan warga untuk mengikuti pelatihan. Data tersebut menjadi dasar penyusunan materi yang relevan dengan kondisi setempat.

Pelatihan diikuti oleh 25 orang dari kelompok *Ibu Rawat Bumi* dan berlangsung selama lima jam, mulai pukul 08.00 hingga 13.00 WIB. Kegiatan dibagi dalam tiga tahapan. Tahap pertama berupa sosialisasi dan penyuluhan, yang berisi penjelasan mengenai konsep Eco Enzyme, manfaat lingkungan, serta potensi ekonominya. Tahap kedua adalah demonstrasi praktik langsung, di mana peserta diajarkan langkah-langkah pembuatan Eco Enzyme menggunakan komposisi bahan 1 bagian gula, 3 bagian sampah organik, dan 10 bagian air. Tahap ketiga adalah pendampingan dan evaluasi awal, untuk memastikan peserta

memahami teknik fermentasi, prosedur kebersihan wadah, serta proses pelepasan gas fermentasi.

Peran tim pengabdian sangat penting dalam kegiatan ini. Tim yang terdiri dari ahli bioteknologi, praktisi pengolahan limbah, dan penggiat masyarakat berfungsi sebagai fasilitator sekaligus mentor. Mereka tidak hanya memberikan materi, tetapi juga mendampingi peserta selama praktik serta menilai hasil produk yang dihasilkan.

Untuk menilai efektivitas pelatihan, digunakan instrumen berupa pre-test dan post-test yang terdiri dari 15 soal pilihan ganda sederhana mengenai dasar-dasar Eco Enzyme. Hasil tes ini dianalisis secara deskriptif untuk melihat peningkatan pemahaman peserta. Selain itu, dilakukan pengamatan langsung terhadap keterampilan praktik, meliputi ketepatan pencampuran bahan, kebersihan wadah, dan kualitas fermentasi.

Kriteria keberhasilan kegiatan ditetapkan berdasarkan dua indikator. Pertama, peserta mencapai skor minimum 80% pada post-test sebagai tanda peningkatan pemahaman. Kedua, produk Eco Enzyme yang dihasilkan menunjukkan fermentasi optimal, bebas bau busuk, dan tidak terkontaminasi.

Model pelatihan ini merujuk pada praktik serupa yang dikembangkan oleh Zaki Al Mubarok (2023) serta Adelia dan Ubaidillah (2023), yang menekankan pentingnya pendekatan partisipatif dan edukatif dalam meningkatkan efektivitas pelatihan berbasis masyarakat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Peningkatan Pengetahuan Peserta

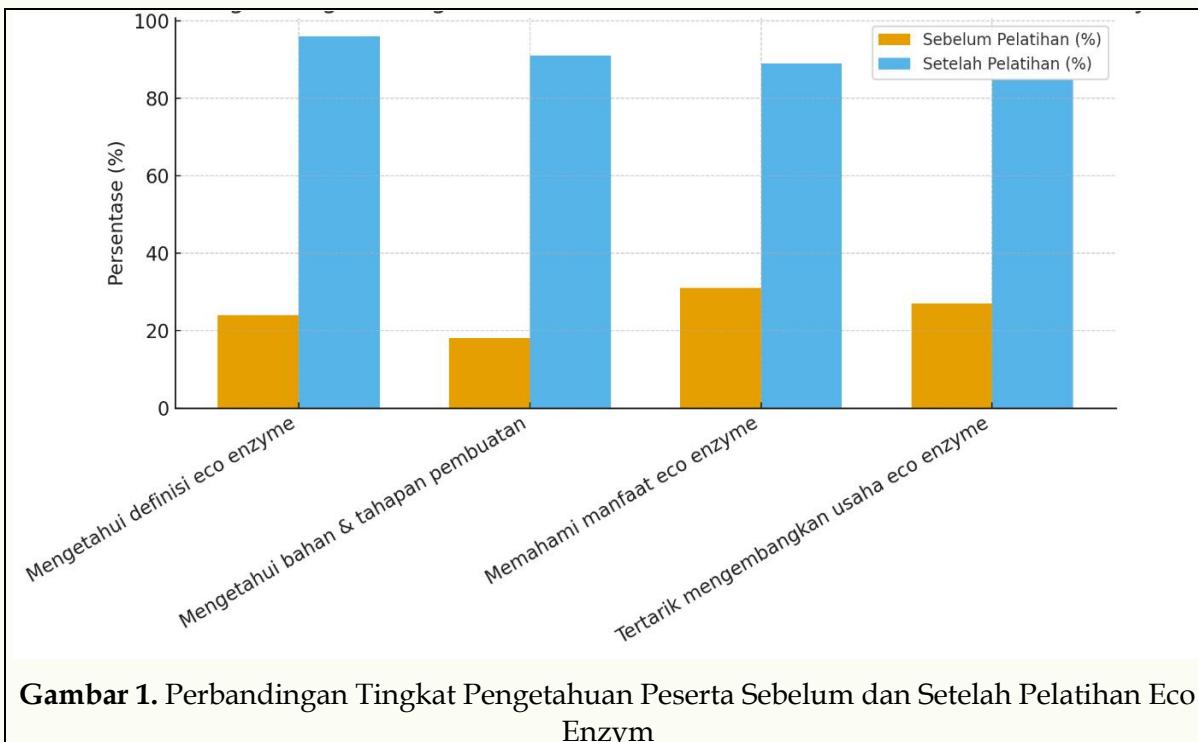
Sebelum pelatihan dimulai, diadakan pre-test untuk mengukur pemahaman peserta mengenai konsep Eco Enzyme, manfaatnya, serta prosedur pembuatannya. Hasil menunjukkan bahwa hanya 24% dari peserta yang memahami konsep Eco Enzyme dan 18% yang tahu tahapan pembuatannya. Setelah pelatihan yang mengkombinasikan teori dengan praktik, hasil post-test mengalami peningkatan signifikan menjadi 96% dalam pemahaman definisi, 91% dalam proses pembuatan, dan 89% dalam kesadaran manfaat.

Peningkatan ini dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti metode pembelajaran yang fokus pada praktik, partisipasi aktif dari peserta, dan bimbingan intensif yang diberikan oleh Tim Komunitas Kamadiksi. Namun, terdapat perbedaan di antara peserta: 7 peserta masih mengalami kesulitan dalam mengatur rasio bahan fermentasi secara tepat, sementara 3 peserta memerlukan bantuan lebih lanjut terkait kebersihan wadah. Hal ini menunjukkan pentingnya pemantauan dan pelatihan tambahan bagi peserta yang memiliki hasil lebih rendah.

Tabel 1. Analisis Pengetahuan Peserta

Aspek yang Dinilai	Sebelum Pelatihan (%)	Setelah Pelatihan (%)
Mengetahui definisi eco enzyme	24%	96%
Mengetahui bahan dan tahapan pembuatan	18%	91%
Memahami manfaat eco enzyme	31%	89%
Tertarik mengembangkan usaha eco enzyme	27%	85%

Tabel 1 menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah pelatihan pada empat aspek utama. Visualisasi tren peningkatan ditampilkan pada Gambar 1 untuk memperjelas perbedaan capaian.



Gambar 1. Perbandingan Tingkat Pengetahuan Peserta Sebelum dan Setelah Pelatihan Eco Enzyme

Hasil pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada seluruh aspek pengetahuan peserta setelah pelatihan, terutama dalam hal pemahaman definisi Eco Enzyme, tahapan pembuatan, dan manfaat praktisnya. Peningkatan ini tidak hanya mencerminkan bertambahnya pemahaman teoretis, tetapi juga menumbuhkan motivasi untuk terlibat aktif dalam pengelolaan limbah organik, yang ditunjukkan oleh 85% peserta yang menyatakan ketertarikan untuk mengembangkan usaha Eco Enzyme.

Temuan ini menguatkan kajian Sari dan Firmansyah (2021) yang menegaskan bahwa peningkatan kesadaran lingkungan berhubungan erat dengan perubahan perilaku menuju keberlanjutan ketika individu memahami manfaat nyata yang berdampak langsung pada kehidupan sehari-hari. Lebih jauh, hasil ini sejalan dengan penelitian Edward dan Ofili (2023) di Nigeria yang menunjukkan bahwa partisipasi komunitas berpengaruh signifikan terhadap perilaku pengelolaan sampah, serta didukung oleh Rahmawati, et al. (2023) yang membuktikan bahwa pelatihan eco-enzyme di tingkat rumah tangga mampu meningkatkan keterampilan praktis sekaligus kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah. Dengan demikian, pelatihan Eco Enzyme di Desa Klepu dapat diposisikan sebagai strategi efektif untuk mendorong perubahan perilaku masyarakat melalui edukasi partisipatif dan praktik langsung.

3.2 Keterampilan Praktis Pembuatan Eco Enzyme

Pada fase praktik, seluruh peserta berhasil membuat Eco Enzyme dengan memanfaatkan bahan organik yang tersedia di rumah, seperti kulit nanas, pepaya, jeruk, dan sisa sayuran. Proses pencampuran dilakukan dengan perbandingan 1 bagian gula: 3 bagian limbah organik: 10 bagian air bersih, sebagaimana dianjurkan dalam kajian fermentasi organik oleh Pongthanapisith et al. (2021). Peserta juga mendapatkan arahan mengenai cara menjaga kebersihan wadah, mencegah kontaminasi, serta melakukan pelepasan gas hasil fermentasi secara berkala.

Peran Tim Komunitas Kamadiksi sangat penting dalam tahap ini. Tim yang terdiri dari ahli bioteknologi, praktisi pengelolaan limbah, dan pendamping masyarakat, memastikan

bahwa seluruh langkah fermentasi dijalankan sesuai standar, memvalidasi kualitas bahan, serta memberikan bimbingan pemecahan masalah terkait potensi kegagalan, seperti bau tidak sedap atau pertumbuhan jamur.

Hasil pengamatan pada 14 hari pertama fermentasi menunjukkan bahwa 24 dari 25 wadah (95%) mengalami proses fermentasi awal dengan baik tanpa tanda pembusukan berlebihan. Hal ini mengindikasikan bahwa keterampilan teknis telah dikuasai oleh mayoritas peserta. Temuan ini konsisten dengan Wibowo dan Sulastri (2020), yang melaporkan bahwa pelatihan berbasis praktik langsung mampu meningkatkan retensi keterampilan teknis secara signifikan.



Gambar 2. Tahapan Proses Pembuatan Eco Enzyme

3.3 Persepsi dan Motivasi Peserta

Hasil wawancara mendalam menunjukkan bahwa sebanyak 84% peserta merasakan peningkatan motivasi untuk mengolah sampah organik setelah memahami manfaat ekonomi sekaligus dampak lingkungan dari Eco Enzyme. Mayoritas peserta menyatakan minat untuk melanjutkan produksi, baik untuk kebutuhan rumah tangga maupun sebagai peluang usaha kecil. Motivasi tersebut terutama didorong oleh tiga faktor utama. Pertama, adanya potensi penghematan biaya rumah tangga, karena Eco Enzyme dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami sekaligus pupuk cair. Kedua, peserta melihat peluang pendapatan tambahan, dengan estimasi awal harga jual sekitar Rp15.000,00 per liter yang dinilai kompetitif untuk pasar lokal, sejalan dengan temuan Bakhri dan Dangi (2022) mengenai nilai tambah ekonomi dari pengelolaan sampah rumah tangga. Ketiga, muncul kesadaran lingkungan yang lebih kuat, ditunjukkan oleh keinginan sebagian besar peserta untuk mengurangi praktik pembakaran sampah dan menekan risiko pencemaran di lingkungan sekitar, sebagaimana ditegaskan oleh Zhang (2023) dalam kerangka ekonomi sirkular. Temuan ini sejalan dengan Susanto dan Hidayah (2021) yang menekankan bahwa penguatan kapasitas melalui metode *capacity building* berperan penting dalam mendorong perubahan perilaku berkelanjutan di masyarakat pedesaan.

3.4 Dampak Sosial dan Lingkungan

Untuk menilai dampak lingkungan, tim pengabdian melakukan observasi lapangan dan wawancara semi-terstruktur dengan peserta dua minggu setelah pelatihan. Hasil awal menunjukkan adanya pengurangan timbulan sampah organik rumah tangga sebesar sekitar 40% dibandingkan dengan kondisi sebelum pelatihan. Angka ini masih bersifat estimasi awal, sehingga akan divalidasi lebih lanjut melalui pemantauan berkala setiap tiga bulan guna memperoleh gambaran yang lebih akurat mengenai tren pengurangan sampah.

Temuan ini konsisten dengan Nelson et al. (2022) yang menegaskan bahwa keberlanjutan di wilayah pedesaan memerlukan mekanisme pemantauan jangka panjang untuk memastikan efektivitas intervensi lingkungan.

Dari sisi sosial, pelatihan ini memunculkan inisiatif pembentukan Komunitas Eco Enzyme Desa Klepu yang beranggotakan 10 orang aktif. Komunitas ini berperan memproduksi Eco Enzyme secara kolektif, mengoordinasikan pengumpulan bahan baku, serta merancang strategi pemasaran produk. Inisiatif kelembagaan ini diharapkan menjadi fondasi penting bagi keberlanjutan program, sekaligus memperkuat kohesi sosial masyarakat dalam menghadapi persoalan lingkungan berbasis komunitas. Hal ini sejalan dengan penelitian Prawisudawati et al. (2024) yang menunjukkan bahwa pengelolaan sampah berbasis komunitas, seperti bank sampah, mampu meningkatkan partisipasi warga sekaligus memperkuat kesadaran kolektif dalam menjaga lingkungan.

3.5 Analisis Ekonomi Awal

Berdasarkan hasil percobaan produksi, setiap peserta mampu menghasilkan rata-rata tiga liter Eco Enzyme per batch, sehingga total produksi kelompok mencapai sekitar 75 liter. Dengan asumsi harga jual Rp15.000,00 per liter, potensi pendapatan awal mencapai Rp1.125.000,00 dalam satu siklus produksi. Temuan ini menegaskan bahwa pelatihan tidak hanya memberikan manfaat ekologis melalui pengurangan sampah organik, tetapi juga membuka peluang ekonomi mikro bagi masyarakat desa. Kondisi ini sejalan dengan Fajrina dan Kusnawan (2023) yang menekankan pentingnya pengembangan produk UMKM berbasis potensi lokal dalam memperkuat daya saing masyarakat desa.

Karakteristik sosial dan budaya di Desa Klepu turut memengaruhi hasil pelatihan. Sebagai desa dengan mayoritas penduduk yang bekerja di sektor pertanian dan usaha mikro kecil menengah (UMKM), masyarakat memiliki akses yang relatif mudah terhadap bahan baku organik. Namun, kesadaran mengenai pengelolaan sampah masih tergolong rendah. Oleh karena itu, penerapan pendekatan partisipatif melalui praktik langsung terbukti menjadi kunci keberhasilan program ini.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi yang melengkapi studi sebelumnya. Maulida et al. (2023) menekankan efektivitas pelatihan Eco Enzyme berbasis praktik, tetapi belum mengkaji dampak sosial dan ekonomi jangka panjang. Di sisi lain, Fadlilla et al. (2023) membahas potensi Eco Enzyme sebagai pupuk organik, tetapi tidak menguraikan aspek pembentukan komunitas. Dengan mengintegrasikan pemberdayaan komunitas, pemanfaatan ekonomi, dan evaluasi berbasis data terukur, penelitian ini menawarkan novelty berupa model pengelolaan limbah organik yang komprehensif dan berkelanjutan.

4. Pembahasan

Pelatihan berbasis partisipatif terbukti mampu memperkuat kapasitas komunitas dalam waktu yang relatif singkat. Peserta tidak hanya mengalami peningkatan pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga terdorong untuk berwirausaha melalui inisiatif kecil berbasis Eco Enzyme. Tingginya tingkat keberhasilan praktik mengindikasikan bahwa inovasi ini diterima secara sosial, teknis, dan ekonomis oleh masyarakat. Temuan ini sejalan dengan Mulyani dan Zulaika (2022) yang menegaskan bahwa pengolahan sampah organik berbasis partisipasi dapat meningkatkan efektivitas program sekaligus memperkuat keterlibatan masyarakat.

Meski demikian, program ini menghadapi sejumlah kendala yang perlu diperhatikan. Proses fermentasi yang membutuhkan sekitar 90 hari membuat siklus produksi berjalan lambat, sebagaimana ditegaskan oleh Indraloka et al. (2023) bahwa kualitas fermentasi baru

optimal setelah periode tertentu. Di samping itu, keterbatasan akses pasar, khususnya pada konsumen yang belum familiar dengan Eco Enzyme, serta belum adanya standarisasi mutu produk yang konsisten menjadi hambatan bagi keberlanjutan usaha.

Untuk mengatasi kendala tersebut, beberapa langkah strategis dapat ditempuh. Peningkatan kapasitas masyarakat melalui pelatihan lanjutan mengenai manajemen usaha dan pemasaran digital perlu dilakukan untuk memperluas akses pasar. Hal ini sejalan dengan Alimuddin et al. (2023) dan Nugraheni & Wardhani (2022) yang menegaskan bahwa strategi pemasaran digital berperan penting dalam meningkatkan daya saing produk desa. Penerapan standar mutu dan sertifikasi produk UMKM juga penting untuk membangun kepercayaan konsumen. Lebih jauh, penguatan jejaring dengan pemerintah daerah dan sektor swasta akan mendukung kelembagaan komunitas dan memperluas jangkauan program. Strategi ini sejalan dengan Nuraini dan Hidayat (2023) yang menekankan perlunya penerapan ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah perkotaan agar lebih berkelanjutan.

Berdasarkan hal tersebut, pelatihan Eco Enzyme di Desa Klepu tidak hanya menghasilkan manfaat ekologis dan peluang ekonomi, tetapi juga menunjukkan bahwa keberhasilan pengelolaan sampah organik sangat dipengaruhi oleh keberadaan komunitas yang solid. Dari perspektif kebijakan, program ini dapat dijadikan model pemberdayaan berbasis desa dalam mendukung pengelolaan sampah daerah. Sementara itu, dari sisi akademik, penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi dimensi sosial, ekonomi, dan lingkungan dalam kerangka ekonomi sirkular, serta membuka ruang bagi penelitian lanjutan mengenai efektivitas program dalam jangka panjang maupun pada konteks desa yang berbeda.



Gambar 3. Tim Pembuatan Eco Enzyme

5. Kesimpulan

Pelatihan pembuatan Eco Enzyme di Desa Klepu menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif mampu meningkatkan kapasitas masyarakat dalam waktu yang relatif singkat. Peserta tidak hanya memperoleh pemahaman yang lebih baik, tetapi juga berhasil menguasai keterampilan teknis fermentasi serta termotivasi untuk memanfaatkan Eco Enzyme sebagai peluang usaha kecil. Dampak positif kegiatan ini tercermin pada berkurangnya timbulan sampah organik dan terbentuknya komunitas lokal yang berperan aktif dalam produksi serta perencanaan pemasaran.

Meskipun demikian, terdapat sejumlah tantangan yang masih perlu diatasi, antara lain lamanya proses fermentasi, perlunya evaluasi dampak secara berkala, dan keterbatasan

akses pasar. Untuk memperkuat keberlanjutan program, diperlukan pelatihan lanjutan mengenai manajemen usaha dan pemasaran digital, serta dukungan jaringan kemitraan dengan pemerintah maupun sektor swasta. Dengan demikian, inisiatif Eco Enzyme di Desa Klepu dapat menjadi model pemberdayaan komunitas berbasis ekonomi sirkular yang tidak hanya meningkatkan kesadaran lingkungan, tetapi juga mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 12 tentang konsumsi dan produksi berkelanjutan.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Rombongan Belajar Ibu Rawat Bumi atas partisipasi aktif selama pelaksanaan pelatihan Eco Enzyme. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Tim Komunitas Kamadiksi Universitas Dian Nuswantoro yang telah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan.

Apresiasi diberikan pula kepada semua pihak yang telah mendukung, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga kegiatan ini dapat berjalan dengan baik dan memberi manfaat bagi masyarakat serta lingkungan sekitar.

Daftar Pustaka

- Adelia, A. R. S., & Ubaidillah, M. (2023). Pelatihan pembuatan Eco Enzyme dari limbah pertanian sebagai cairan berjuta manfaat di Desa Mojorejo Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, 1(6), 1007-1012. <https://doi.org/10.59407/jpki2.v1i6.250>
- Aji, J., Retnaningdiah, D., & Hayati, K. (2022). Optimalisasi peran dan fungsi BUMDes Astaguna dalam pengembangan ekonomi masyarakat desa Trihanggo. *JAPI (Jurnal Akses Pengabdian Indonesia)*, 7(2), 155-162. <https://doi.org/10.33366/japi.v7i2.3684>
- Alimuddin, H., Abdullah, A., & Razak, F. (2023). Pelatihan digital marketing untuk meningkatkan daya saing produk BUMDes. *Jurnal IPMAS*, 3(3), 174-182. <https://doi.org/10.54065/ipmas.3.3.2023.361>
- Bakhri, S., & Dangi, D. (2022). Utilization of household waste as economic added value in community care for the environment Sumber Subdistrict Cirebon Regency. *Abdimas Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 704-710. <https://doi.org/10.35568/abdimas.v4i2.1200>
- Edward, E., & Ofili, A. (2023). Effect of community participation on knowledge, attitude and practice of domestic solid waste management in Uyo, Nigeria. *Ibom Medical Journal*, 16(3), 237-245. <https://doi.org/10.61386/imj.v16i3.361>
- Fadlilla, T., Budiastuti, M. S., & Rosariastuti, M. R. (2023). Potential of fruit and vegetable waste as Eco Enzyme fertilizer for plants. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 2191-2200. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.3010>
- Indraloka, A., Istanti, A., & Utami, S. (2023). The physical and chemical characteristics of eco-enzyme fermentation liquids from several compositions of local fruits and vegetables in Banyuwangi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1168(1), 012018. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1168/1/012018>
- Junaidi, R., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B., Firmansyah, M., ... & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan eco-enzyme sebagai solusi pengolahan limbah rumah tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118-126. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760>

- Maulida, H., Herwina, W., & Hamdan, A. (2023). Eco Enzyme training as an alternative to organic waste management. *Jurnal Pengabdian Berkelanjutan*, 4(2), 85-93. <https://doi.org/10.31219/osf.io/xyzp5>
- Mulyani, R. B., & Zulaika, T. (2022). Pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi produk bernilai guna dengan pendekatan partisipatif. *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 15(2), 45-55. <https://doi.org/10.31227/jel.v15i2.8871>
- Nelson, K., Nguyen, T., Francois, J., & Ojha, S. (2022). Rural sustainability methods, drivers, and outcomes: A systematic review. *Sustainable Development*, 31(3), 1226-1249. <https://doi.org/10.1002/sd.2471>
- Nugraheni, A. D., & Wardhani, R. (2022). Inovasi produk berbasis potensi lokal dalam memperkuat daya saing UMKM desa melalui pemasaran digital. *Jurnal Pengembangan Ekonomi Desa*, 7(1), 77-89. <https://doi.org/10.31227/jped.v7i1.3344>
- Nuraini, D., & Hidayat, A. (2023). Strategi penerapan ekonomi sirkular untuk pengelolaan sampah perkotaan. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 19(1), 25-36. <https://doi.org/10.14710/jlh.v19i1.3366>
- Pongthanapisith, P., Koomsup, P., & Thammasiri, C. (2021). Efficiency of Eco Enzyme in improving wastewater quality: A household-scale study. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(7), 8112-8123. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14231-8>
- Prawisudawati, Y., Kustanti, A., & Toiba, H. (2024). Keberhasilan komunitas dalam pengelolaan sampah: Studi kasus bank sampah di Desa Sukowati. *Jurnal Sosiologi Agama Indonesia (JSAI)*, 5(1), 122-134. <https://doi.org/10.22373/jsai.v5i1.4395>
- Putri, E., & Ahyanti, M. (2022). Optimalisasi pengelolaan sampah di Desa Hanura Kecamatan Teluk Pandan Kabupaten Pesawaran Lampung. *Ruwa Jurai Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(1), 31-39. <https://doi.org/10.26630/rj.v16i1.3147>
- Rahmawati, A., & Prasetyo, D. (2023). Edukasi masyarakat tentang pembuatan Eco Enzyme untuk mendukung program bank sampah. *Jurnal Abdimas Berdaya*, 5(1), 77-85. <https://doi.org/10.31227/abdimas.v5i1.1021>
- Rahmawati, N., Kamardiani, D., & Rahayu, L. (2023). Household waste utilization with eco-enzyme training. *Indonesian Conference on Community Service (ICCS)*, 1(1), 85-90. <https://doi.org/10.18196/iccs.v1i1.47>
- Setiawan, R., & Al Faruq, U. (2025). Pelatihan aplikasi Buang Sampah sebagai sarana edukasi pengelolaan sampah berbasis rumah tangga. *Room of Civil Society Development*, 4(4), 622-632. <https://doi.org/10.59110/rcsd.676>
- Sultana, S., Islam, M., Jahan, F., & Khatun, F. (2021). Awareness and practice on household solid waste management among the community people in Bangladesh. *Open Journal of Nursing*, 11(5), 349-366. <https://doi.org/10.4236/ojn.2021.115031>
- Susanto, B., & Hidayah, S. (2021). Pengaruh metode capacity building pada perubahan perilaku keberlanjutan masyarakat pedesaan. *Jurnal Ilmu Sosial dan Pembangunan*, 11(2), 144-159. <https://doi.org/10.31104/jisp.v11i2.325>
- United Nations. (2022). *Sustainable Development Goals report 2022*. United Nations. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/>
- Wibowo, D., & Sulastri, R. (2020). The effectiveness of practice-based training on household waste processing. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 4(3), 199-210. <https://doi.org/10.31227/jpt.v4i3.567>

Zaki, A. M. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan sampah organik menjadi produk Eco Enzyme pada kelompok PKK Desa Gitik. *Jurnal Kabar Masyarakat*, 1(3), 199–206. <https://doi.org/10.54066/jkb.v1i3.596>

Zhang, C. (2023). Promotion and application of circular economy models. *Academic Journal of Business & Management*, 5(27), 142–152. <https://doi.org/10.25236/ajbm.2023.052725>