

Pengolahan Sampah Organik menjadi *Eco-Enzyme* melalui Program KKN UNISI bersama Masyarakat Desa Sialang Panjang

Yulianti¹, Mei Dian Syaputra^{2*}, Zulkifli³, Sapriyanto⁴, Nindi Wulandari³, Yulia Eka Roza⁴, Andri Fransperdinan⁵, Mutiara Gita Rahayu⁴, Andriansyah³, Raudatul Jannah. AB⁷, Ratna Apriana⁸, Juliyanti⁶, Selfia Afri Yona⁵, Muhammad Reyno Fadli⁹

¹S1 Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri

²S2 Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

³S1 Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Islam Indragiri

⁴S1 Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Indragiri

⁵S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

⁶S1 Kuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Islam Indragiri

⁷S1 Manajemen Pendidikan Islam, Fakultas Agama Islam, Universitas Islam Indragiri

⁸S1 Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, Fakultas Ilmu Agama Islam, Universitas Islam Indragiri

⁹S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

*E-mail : pputra326@gmail.com

Abstrak

Desa Sialang Panjang di Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau, masih menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah organik, di mana limbah rumah tangga belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibuang langsung ke lingkungan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan pencemaran dan meningkatkan volume sampah. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan warga dalam mengolah sampah organik menjadi *eco-enzyme* sebagai alternatif pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Peserta pelatihan meliputi ibu-ibu PKK, perwakilan sekolah, serta pengurus RT/RW yang dibagi ke dalam dua kelompok. Metode pelaksanaan mencakup penyuluhan, diskusi interaktif, dan demonstrasi langsung proses pembuatan *eco-enzyme* menggunakan limbah buah, gula, dan air dengan perbandingan 3:1:10. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat diawali dengan proses pembuatan *eco-enzyme* yang berlangsung selama tiga bulan, melalui tahapan pembentukan alkohol, asam organik, dan enzim. Setelah masa fermentasi selesai, hasilnya disaring untuk mendapatkan *eco-enzyme* siap pakai yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, pembersih lantai, disinfektan alami, penyaring air, serta pestisida nabati. Pelaksanaan kegiatan ini menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan sampah organik, serta kemampuan mereka dalam memproduksi *eco-enzyme* secara mandiri. Program ini berkontribusi pada pengurangan timbulan sampah dan mendorong penerapan pengelolaan lingkungan berkelanjutan di Desa Sialang Panjang.

Kata kunci: *eco-enzyme*; fermentasi; pemberdayaan masyarakat; sampah organik

Abstract

Sialang Panjang Village, located in Tembilahan Hulu District, Indragiri Hilir Regency, Riau Province, continues to face challenges in managing organic waste, as household waste is not yet optimally utilized and is commonly disposed of directly into the environment. This condition contributes to increasing waste volume and potential environmental pollution. This community service program aims to enhance residents' knowledge and skills in processing organic waste into *eco-enzyme* as an environmentally friendly alternative for waste management. Participants in the training included members of the PKK women's group, school representatives, and neighborhood leaders (RT/RW), who were divided into two groups to ensure effective facilitation. The program employed methods such as educational sessions, interactive discussions, and hands-on demonstrations on

producing eco-enzyme using fruit waste, sugar, and water in a 3:1:10 ratio. The community service program began with the production of eco-enzyme, which took place over a three-month fermentation period involving the stages of alcohol formation, organic acid production, and enzyme development. Upon completion of the fermentation process, the mixture was filtered to obtain ready-to-use eco-enzyme that can be utilized as liquid organic fertilizer, floor cleaner, natural disinfectant, water purifier, and botanical pesticide. The implementation of this program demonstrated an increase in participants' knowledge of organic waste management as well as their ability to independently produce eco-enzyme. This program contributes to reducing organic waste generation and promotes the adoption of sustainable environmental management practices in Sialang Panjang Village.

Keywords: *community empowerment; eco-enzyme; fermentation; organic waste*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah merupakan salah satu tantangan lingkungan yang hingga kini masih dihadapi oleh berbagai daerah di Indonesia, termasuk wilayah pedesaan. Secara umum, masyarakat masih menerapkan *end-of-pipe approach* atau pendekatan akhir, yaitu sampah hanya dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanpa melalui proses pengolahan yang memadai [1]. Pola pengelolaan tersebut berkontribusi pada meningkatnya *volume* timbulan sampah dan menimbulkan berbagai dampak lingkungan, seperti pelepasan gas metana dari proses pembusukan sampah organik yang memicu emisi gas rumah kaca serta mempercepat laju pemanasan global. Selain itu, sampah organik memerlukan waktu yang panjang untuk terurai secara alami. Oleh karena itu, sistem pengelolaan sampah, terutama di wilayah pemukiman yang terus berkembang, perlu dilakukan secara lebih tepat, terpadu, dan sistematis [2].

Perubahan paradigma pengelolaan sampah menjadi hal yang mendesak, yakni dari sekadar membuang ke TPA menjadi memandang sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai guna dan potensi ekonomi [3]. Salah satu bentuk inovasi yang saat ini banyak dikembangkan adalah pengolahan sampah organik melalui proses *eco-fermentasi* untuk menghasilkan *eco-enzyme*. Pendekatan ini terbukti efektif dan efisien dalam mengurangi penumpukan sampah organik, yang selama ini sering dibakar sehingga menimbulkan pencemaran udara. Mengingat sampah organik merupakan komponen terbesar dalam komposisi sampah masyarakat, yaitu sekitar 57% dan didominasi oleh sisa makanan seperti buah dan sayuran [4], maka pengelolaannya menjadi prioritas penting untuk mengurangi beban lingkungan.

Kurangnya pemahaman dan kesadaran masyarakat mengenai konsep *reduce, reuse, recycle* (R3) juga menjadi faktor penghambat penerapan pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Diperlukan edukasi dan pendampingan agar masyarakat lebih memahami potensi limbah organik yang dapat diolah menjadi produk bermanfaat, termasuk sebagai pupuk organik yang berfungsi memperbaiki kualitas tanah. Salah satu inovasi yang semakin dikenal adalah produksi *eco-enzyme*, yakni cairan hasil fermentasi sampah organik dapur seperti kulit buah, ampas sayuran, serta pemanis alami seperti gula merah atau gula tebu [4] [5] [6]. *Eco-enzyme* pertama kali diperkenalkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong dari Asosiasi Pertanian Organik Thailand sebagai

alternatif pengolahan limbah organik menjadi pembersih alami multifungsi [5] [7]. Produk ini memiliki aroma fermentasi khas dan bersifat ramah lingkungan, dengan berbagai manfaat pada sektor pertanian, rumah tangga, hingga kesehatan lingkungan, meskipun tidak diperuntukkan sebagai bahan konsumsi manusia.

Dalam konteks tersebut, kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Universitas Islam Indragiri (UNISI) pada periode Juli–Agustus 2023 di Desa Sialang Panjang hadir sebagai upaya pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan terkait pengolahan sampah organik melalui pembuatan *eco-enzyme*. Program ini bertujuan menawarkan solusi praktis terhadap permasalahan penumpukan sampah organik yang semakin meningkat seiring bertambahnya aktivitas rumah tangga. Pendekatan yang digunakan menitikberatkan pada pemanfaatan limbah organik lokal, sehingga masyarakat dapat memproduksi *eco-enzyme* secara mandiri dengan bahan sederhana, proses mudah, dan tidak memerlukan ruang produksi yang luas [4][6][8].

Tidak semua jenis sampah organik dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar fermentasi *eco-enzyme*. Hanya limbah organik segar yang berasal dari sayuran dan buah-buahan yang layak digunakan, karena memiliki kandungan air, gula, dan serat yang mendukung aktivitas mikroba selama proses fermentasi. Sampah yang mengandung minyak, bahan yang telah dimasak, ataupun limbah dapur yang bercampur dengan unsur non-organik tidak direkomendasikan karena dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme fermentatif dan memicu pembusukan anaerob yang menghasilkan bau tidak sedap. Selain itu, bahan keras seperti batok kelapa, bonggol jagung, daun dan batang pisang, serta biji-bijian besar seperti biji durian dan mangga juga tidak cocok digunakan karena sulit terurai dan tidak dapat diproses optimal oleh mikroba fermentasi [2]. Limbah organik yang pernah berada di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) juga tidak disarankan karena berpotensi terkontaminasi bakteri patogen maupun bahan kimia berbahaya yang dapat memengaruhi kualitas dan keamanan *eco-enzyme* yang dihasilkan.

Proses fermentasi *eco-enzyme* sendiri berlangsung dalam jangka waktu kurang lebih tiga bulan dan melalui tiga tahapan penting. Pada bulan pertama, kegiatan mikroba lebih berfokus pada pemecahan gula sehingga menghasilkan senyawa alkohol. Memasuki bulan kedua, alkohol tersebut akan mengalami oksidasi dan berubah menjadi asam organik, terutama asam asetat, yang menyebabkan aroma fermentasi semakin tajam dan khas seperti cuka. Pada bulan ketiga, proses biokimia mencapai tahap stabil, di mana mikroorganisme mulai menghasilkan enzim-enzim alami yang menjadi komponen utama dari *eco-enzyme* [9]. Setelah seluruh tahapan fermentasi selesai, cairan *eco-enzyme* dapat dipanen dengan cara disaring menggunakan kain atau saringan halus untuk memisahkan ampas organik dari hasil fermentasi. Cairan bening berwarna coklat gelap yang diperoleh inilah yang siap dimanfaatkan sebagai produk *eco-enzyme* untuk berbagai keperluan rumah tangga, pertanian, maupun lingkungan.

Produk *eco-enzyme* yang dihasilkan melalui proses fermentasi limbah organik memiliki beragam manfaat yang dapat diaplikasikan pada sektor pertanian, rumah tangga, maupun

kesehatan lingkungan. Dalam bidang pertanian, *eco-enzyme* berfungsi sebagai pupuk organik cair (POC) yang mampu meningkatkan kesuburan tanah melalui kandungan enzim, mikroorganisme bermanfaat, dan asam organik yang membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, serta merangsang pertumbuhan tanaman. Selain itu, *eco-enzyme* diketahui memiliki sifat antimikroba dan insektisida alami sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengendali hama ramah lingkungan yang tidak meninggalkan residu kimia berbahaya. Pada skala rumah tangga, *eco-enzyme* efektif digunakan sebagai cairan pembersih lantai, penghilang bau, disinfektan alami, serta agen pembersih serbaguna yang mampu mengurai kotoran organik berkat kandungan enzim protease, lipase, dan selulase [4] [10]. Keunggulan *eco-enzyme* tidak hanya terletak pada multifungsinya, tetapi juga pada sifatnya yang *biodegradable* sehingga aman bagi lingkungan dan dapat mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap produk pembersih berbahan kimia sintetis.

Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini, warga Desa Sialang Panjang diharapkan tidak hanya memahami konsep dasar pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme*, tetapi juga mampu mengintegrasikannya ke dalam praktik pengelolaan sampah organik sehari-hari secara berkelanjutan. Penerapan *eco-enzyme* memberikan nilai tambah ekonomi bagi masyarakat melalui penghematan biaya pembelian pupuk dan pembersih, serta membuka peluang pengembangan produk lokal berbasis lingkungan. Secara ekologis, penggunaan *eco-enzyme* berkontribusi pada pengurangan volume sampah organik yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA), sehingga menurunkan potensi pencemaran dan emisi gas rumah kaca. Program KKN UNISI ini menjadi langkah strategis dalam meningkatkan literasi lingkungan, memperkuat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah, serta mendorong perubahan perilaku kolektif menuju pengelolaan sumber daya yang lebih bijak. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan manfaat jangka pendek, tetapi juga menjadi fondasi penting bagi pembangunan lingkungan berkelanjutan di tingkat desa.

2. METODE

Pelatihan *eco-enzyme* dilakukan oleh Kelompok Mahasiswa KKN Universitas Islam Indragiri. Teknik yang digunakan dalam pelatihan ini meliputi metode ceramah diskusi dan praktik langsung, yang bertujuan memberikan pemahaman teori sekaligus keterampilan praktis kepada peserta. Sasaran pelatihan ini adalah perwakilan RT/RW, ibu-ibu PKK, serta perwakilan sekolah yang ada di Desa Sialang Panjang, Kecamatan Tembilahan, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau. Program pelatihan *eco-enzyme* dilaksanakan pada hari Senin, 4 September 2023 pukul 10.00 WIB hingga selesai, bertempat di depan kantor Desa Sialang Panjang. Program ini diikuti oleh para ibu, khususnya yang tergabung dalam PKK, serta perwakilan RT/RW dan sekolah di lingkungan Desa Sialang Panjang. Mereka dipilih karena manfaat dari *eco-enzyme* yang banyak digunakan dalam rumah tangga, serta sebagai edukasi bagi para pelajar. *Eco-enzyme* merupakan solusi ramah lingkungan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk cair, dan pestisida organik.

Program ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan dalam pemanfaatan limbah sayur dan buah dari rumah tangga dan lingkungan sekitar, yang dapat dimanfaatkan menjadi *eco-enzyme*, sehingga mendukung program lingkungan hidup berkelanjutan di tingkat RT dan RW. Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan partisipan mampu mengimplementasikan ilmu yang diperoleh dan menyebarkan pengetahuan tentang manfaat *eco-enzyme* kepada masyarakat luas, sekaligus mengurangi jumlah sampah organik yang dihasilkan. bagian metode penerapan, uraikanlah dengan jelas dan padat metode yang digunakan untuk mencapai tujuan yang telah dicanangkan dalam kegiatan pengabdian. Hasil pengabdian itu harus dapat diukur dan penulis diminta menjelaskan alat ukur yang dipakai, baik secara deskriptif maupun kualitatif. Jelaskan cara mengukur tingkat ketercapaian keberhasilan kegiatan pengabdian. Tingkat ketercapaian dapat dilihat dari sisi perubahan sikap, sosial budaya, dan ekonomi masyarakat sasaran.

a. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk menunjang kegiatan pelatihan pembuatan *Eco-Enzyme* pada kegiatan ini antara lain: Persiapan materi presentasi tentang *eco-enzyme*, yang meliputi penjelasan teori dan manfaatnya. Selain itu, juga dilakukan persiapan alat-alat yang diperlukan, seperti galon 15 liter yang digunakan sebagai tempat fermentasi *eco-enzyme*. Alat-alat lainnya termasuk pisau untuk memotong bahan, saringan untuk memisahkan cairan dari ampas, spidol dan kertas label untuk penandaan, serta laptop dan proyektor untuk menampilkan presentasi. Alat tulis juga disediakan untuk mencatat poin-poin penting selama pelatihan.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* terdiri dari sampah organik seperti jeruk dan pepaya, yang dipilih karena kandungan nutrisinya yang baik untuk proses fermentasi. Selain itu, gula merah dan gula putih digunakan sebagai sumber karbohidrat yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam fermentasi, serta air sebagai medium campuran. Semua bahan ini diolah bersama-sama dalam galon fermentasi, di mana proses fermentasi akan menghasilkan *eco-enzyme* yang siap digunakan. Persiapan alat dan bahan yang teliti memastikan bahwa setiap peserta dapat mengikuti proses pembuatan *eco-enzyme* dengan baik dan dapat mempraktekkan ilmu yang diperoleh secara mandiri di rumah masing-masing.

b. Tahap Pelaksanaan Kegiatan

Pada tahap ini, dilakukan persiapan tempat yaitu survei lokasi dan berdiskusi dengan warga Desa Sialang Panjang. Perencanaan pelatihan *eco-enzyme* oleh anggota Kelompok Mahasiswa KKN Universitas Islam Indragiri serta bimbingan dari Dosen Pembimbing Lapangan. Sosialisasi pembuatan *eco-enzyme* diawali dengan penyampaian materi oleh narasumber dan dipandu oleh moderator. Kemudian dilakukan tanya jawab dengan interaksi langsung antara Narasumber dengan peserta yang dipandu oleh moderator untuk bertanya dan berdiskusi terkait pemanfaatan dan pengolahan *eco-enzyme*.

c. Praktek Pembuatan *Eco-Enzyme*

Peserta yang hadir dibentuk menjadi dua kelompok. Kemudian praktek pembuatan *eco-*

enzyme. Setelah itu, penyimpanan dan perawatan *eco-enzyme* selama proses fermentasi. Diharapkan perwakilan yang hadir dan ikut serta dalam pelatihan ini dapat mensosialisasikan lingkungan dan rumahnya dalam memanfaatkan sampah organik khususnya di Desa Sialang Panjang.

d. Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan

Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* diharapkan mampu mendapat respon yang positif dari semua peserta yang hadir. Memberikan dampak terhadap masyarakat dengan pemanfaatan sampah organik. Dengan demikian, pengetahuan ini menjadi bekal bagi masyarakat untuk memanfaatkan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida, pupuk alami untuk pertanian dan perkebunan.

e. Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa metode berikut: **Observasi**, tim pelaksana melakukan observasi langsung selama pelatihan pembuatan *eco-enzyme*. Observasi ini meliputi pengamatan terhadap partisipasi, antusiasme, dan keterlibatan peserta selama diskusi dan demonstrasi. Melalui observasi ini, dapat dinilai sejauh mana peserta aktif terlibat dalam kegiatan dan bagaimana mereka menyerap informasi yang diberikan. **Wawancara**, wawancara dilakukan dengan beberapa peserta pelatihan untuk mendapatkan umpan balik mengenai pemahaman mereka tentang proses pembuatan *eco-enzyme* dan manfaatnya. Wawancara ini membantu menggali lebih dalam tentang persepsi dan pengalaman peserta serta tantangan yang mereka hadapi selama pelatihan. **Dokumentasi**, seluruh proses pelatihan didokumentasikan melalui foto dan video untuk melihat tahapan kegiatan dan hasil akhir dari pelatihan. Dokumentasi visual ini berfungsi sebagai bukti pelaksanaan kegiatan dan memudahkan analisis lebih lanjut tentang setiap langkah dalam proses pelatihan.

f. Metode Pengolahan Data

Data yang telah dikumpulkan melalui berbagai metode di atas diolah dengan langkah-langkah berikut: **Koding Data Wawancara**, data dari wawancara dikodekan berdasarkan tema-tema yang muncul seperti pemahaman tentang *eco-enzyme*, manfaat *eco-enzyme*, dan tantangan dalam pembuatannya. Proses koding ini membantu mengorganisir data sehingga memudahkan dalam penarikan kesimpulan. **Analisis Observasi**, catatan observasi dianalisis secara kualitatif untuk menilai tingkat partisipasi dan keterlibatan peserta dalam pelatihan. Fokus analisis meliputi keaktifan peserta dalam bertanya, mengikuti demonstrasi, dan praktik pembuatan *eco-enzyme*. Analisis ini memberikan gambaran tentang efektivitas metode pelatihan yang digunakan. **Dokumentasi Visual**, foto dan video dianalisis untuk memastikan seluruh tahapan pelatihan diikuti dengan benar dan untuk melihat hasil akhir dari produk *eco-enzyme* yang dibuat. Analisis dokumentasi visual ini membantu mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan dalam pelaksanaan pelatihan, serta mengkonfirmasi bahwa peserta mampu menghasilkan *eco-enzyme* sesuai dengan yang diajarkan.

g. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan melibatkan beberapa pendekatan untuk memastikan pemahaman yang komprehensif tentang efektivitas pelatihan *eco-enzyme*, sebagai berikut: **Analisis Deskriptif**, analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik peserta, tingkat pengetahuan awal dan akhir, serta perubahan kesadaran mereka tentang pengelolaan sampah organik dan penggunaan *eco-enzyme*. Melalui analisis ini, dapat dilihat profil peserta pelatihan, tingkat pemahaman mereka sebelum dan setelah pelatihan, serta perubahan persepsi yang terjadi. **Analisis Komparatif**, analisis komparatif dilakukan dengan membandingkan data sebelum dan sesudah pelatihan untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta. Data yang dibandingkan mencakup pengetahuan awal tentang pengelolaan sampah organik dan *eco-enzyme*, serta pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh setelah pelatihan. **Analisis Kualitatif**, data dari wawancara dan observasi dianalisis secara kualitatif untuk mendapatkan wawasan lebih mendalam tentang persepsi peserta terhadap *eco-enzyme* dan pengalaman mereka selama pelatihan. Analisis ini membantu memahami pandangan peserta, tantangan yang mereka hadapi, dan bagaimana mereka berencana menerapkan pengetahuan yang diperoleh di lingkungan mereka. Melalui pendekatan ini, dapat diperoleh gambaran yang lebih lengkap tentang dampak pelatihan dan potensi implementasi *eco-enzyme* di masyarakat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Analisis Hasil Kegiatan

Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang Kecamatan Tembilahan Hulu, Kabupaten Indragiri Hilir, Provinsi Riau menghasilkan sejumlah temuan penting yang menunjukkan keberhasilan program dalam meningkatkan literasi lingkungan masyarakat. Berdasarkan hasil triangulasi data melalui observasi lapangan, wawancara mendalam, penyebaran kuesioner, serta dokumentasi foto dan video, terlihat bahwa kegiatan ini berkontribusi signifikan terhadap peningkatan pengetahuan, sikap, dan keterampilan peserta dalam pengelolaan sampah organik. Pada tahap pra-pelatihan, sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman yang memadai tentang konsep *eco-enzyme*, baik dari segi definisi, proses fermentasi, maupun manfaat ekologis dan ekonominya. Namun, pasca pelatihan, peserta menunjukkan peningkatan pemahaman yang jelas, ditunjukkan oleh kemampuan mereka menjelaskan kembali tahapan pembuatan *eco-enzyme* serta mengidentifikasi potensi penggunaannya dalam konteks rumah tangga dan pertanian lokal [11].

Tingkat partisipasi masyarakat dalam pelatihan juga sangat tinggi. Hal ini tercermin dari antusiasme peserta dalam mengajukan pertanyaan, memberikan tanggapan selama diskusi, serta keterlibatan aktif dalam praktik pembuatan *eco-enzyme*. Para peserta tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu menyiapkan bahan fermentasi mandiri, yang meliputi sampah organik buah, gula, dan air, sesuai rasio yang ditetapkan. Motivasi internal peserta meningkat, terlihat dari

komitmen beberapa warga untuk melanjutkan pembuatan *eco-enzyme* secara berkelanjutan sebagai bagian dari upaya mengurangi volume sampah rumah tangga.

Secara struktural, rangkaian kegiatan pelatihan diawali dengan sesi pembukaan dan sambutan. Sambutan pertama disampaikan oleh perwakilan mahasiswa KKN UNISI, yang menegaskan urgensi program ini sebagai upaya pemberdayaan masyarakat dalam pengelolaan lingkungan berbasis potensi lokal. Kegiatan kemudian dibuka secara resmi oleh Sekretaris Desa Sialang Panjang, yang menyatakan dukungan penuh pemerintah desa terhadap implementasi teknologi ramah lingkungan ini. Sesi inti pelatihan disampaikan oleh Mei Dian Syaputra, S.Si., mahasiswa Magister Kimia Universitas Sebelas Maret Surakarta, yang memberikan materi secara sistematis mengenai proses fermentasi *eco-enzyme* serta aplikasinya. Jalannya pelatihan difasilitasi oleh moderator Yulianti, S.Si., M.Si., dosen sekaligus pembimbing lapangan KKN, untuk memastikan suasana pembelajaran berlangsung interaktif dan partisipatif, sebagaimana terdokumentasi pada Gambar 1.



Gambar 1. Sosialisasi pengolahan *eco-enzyme*

Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang dirancang untuk memberikan pemahaman praktis dan teoritis mengenai proses pengolahan sampah organik menjadi produk ramah lingkungan berbasis fermentasi. Selama kegiatan, peserta diperkenalkan pada penggunaan alat dan bahan yang sederhana namun efektif, sehingga teknik ini dapat diterapkan secara mandiri di tingkat rumah tangga. Peralatan yang digunakan meliputi pisau untuk memotong bahan organik, timbangan digital guna memastikan kesesuaian proporsi bahan, baskom atau galon sebagai wadah fermentasi anaerobik, gelas ukur untuk menakar air secara akurat, serta alat tulis untuk mencatat perubahan visual dan *volume* selama proses fermentasi. Bahan utama terdiri dari air bersih, gula merah sebagai sumber karbon dan energi bagi mikroorganisme, serta limbah organik seperti jeruk dan pepaya yang kaya akan senyawa fitokimia dan nutrisi yang mendukung proses Fermentasi [10].

Proses pembuatan *eco-enzyme* dimulai dengan tahap persiapan bahan. Sampah organik dipilah untuk memastikan tidak ada kontaminan anorganik, kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 3 kg jeruk dan 3 kg pepaya. Bahan-bahan tersebut dipotong menjadi ukuran kecil untuk memperluas permukaan kontak dan mempercepat proses fermentasi. Selanjutnya, disiapkan 1 kg gula merah serta 10 liter air bersih. Semua bahan dicampurkan dalam wadah fermentasi dengan

rasio 3 Kg :1 Kg : 10 L (sampah organik:gula:air) [11], sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2. Rasio ini merupakan komposisi optimal yang mendukung aktivitas mikroorganisme selama fermentasi, sehingga mampu menghasilkan *eco-enzyme* berkualitas baik.



Gambar 2. Proses pengolahan *eco-enzyme*

Setelah bahan dicampur dan homogen, campuran difermentasi selama tiga bulan dengan pemeliharaan rutin [12]. Pada bulan pertama, wadah dibuka setiap tiga hari untuk melepaskan gas hasil aktivitas mikroorganisme dan diaduk untuk menjaga kestabilan proses. Memasuki bulan kedua, campuran cukup diaduk seminggu sekali karena aktivitas fermentasi mulai stabil. Pada bulan ketiga, frekuensi pengadukan dikurangi menjadi dua pekan sekali. Hasil fermentasi berupa cairan *eco-enzyme* yang berwarna kecoklatan dan memiliki aroma khas, yang kemudian disaring sebelum digunakan. Produk tersebut dapat dimanfaatkan sebagai pembersih lantai alami, pupuk cair, disinfektan, biofilter untuk penyaringan air, hingga pestisida organik [9], sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Setiap peserta dilatih menggunakan *eco-enzyme* dalam berbagai aplikasi dengan mengikuti takaran dan prosedur penggunaan yang sesuai untuk memastikan efektivitasnya.

Selain menghasilkan produk ramah lingkungan, pelatihan ini memiliki tujuan edukatif yang lebih luas, yakni meningkatkan literasi lingkungan di kalangan ibu-ibu PKK, pengurus RT/RW, dan siswa Desa Sialang Panjang. Pemberdayaan ini diharapkan mampu mendorong masyarakat untuk



Gambar 3. Hasil pembuatan *eco-enzyme*

mengolah sampah organik secara berkelanjutan dan mengurangi ketergantungan pada produk kimia sintetis. Antusiasme peserta yang tercermin dari partisipasi aktif, diskusi intensif, serta dokumentasi bersama pada Gambar 4 menunjukkan keberhasilan pelatihan dalam memotivasi warga untuk mengadopsi praktik pengelolaan sampah berbasis *eco-enzyme*. Melalui pelatihan ini, diharapkan tercipta dampak berkelanjutan berupa peningkatan kualitas lingkungan, pengurangan limbah rumah tangga, serta peningkatan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat di Desa Sialang Panjang.



Gambar 4. Foto bersama peserta pelatihan pembuatan *eco-enzyme*

b. Kendala yang Dihadapi

Pelatihan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang berlangsung dengan baik dan memperoleh respons positif dari peserta, sejumlah kendala substantif muncul selama proses pelaksanaannya. Kendala utama adalah keterbatasan waktu pelatihan. Durasi kegiatan yang relatif singkat tidak memungkinkan penyampaian seluruh materi secara komprehensif, sehingga beberapa peserta merasa belum memahami secara mendalam aspek teoritis, terutama mengenai mekanisme biokimia fermentasi dan faktor-faktor yang memengaruhi kualitas produk. Di samping itu, keterbatasan sumber daya berupa ketersediaan bahan baku dan peralatan fermentasi juga menjadi hambatan yang cukup signifikan. Terutama kesulitan memperoleh gula merah berkualitas, wadah fermentasi berkapasitas besar, serta timbangan presisi, yang sebenarnya sangat diperlukan untuk menjaga konsistensi perbandingan bahan. Tantangan berikutnya berkaitan dengan proses fermentasi yang berlangsung dalam jangka waktu cukup panjang, yaitu tiga bulan. Tahap ini membutuhkan pemantauan berkala untuk mengendalikan tekanan gas, mengaduk campuran pada interval tertentu, serta memastikan tidak terjadi kontaminasi yang dapat menurunkan mutu produk. Namun, sebagian peserta belum memiliki pengalaman atau

pengetahuan teknis mengenai proses pemantauan fermentasi jangka panjang, sehingga menimbulkan kekhawatiran mengenai kegagalan proses. Kurangnya pengalaman ini juga mengakibatkan beberapa peserta merasa ragu dalam membedakan kondisi fermentasi yang normal dan yang bermasalah, seperti munculnya jamur tak diinginkan atau aroma yang tidak sesuai. Keseluruhan kendala tersebut menunjukkan perlunya pendampingan lanjutan, penambahan sesi praktik, serta penyediaan panduan tertulis untuk memastikan peserta mampu melakukan proses fermentasi secara mandiri dan menghasilkan *eco-enzyme* yang berkualitas tinggi.

c. Dampak dan Manfaat Kegiatan

Kegiatan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang memberikan dampak yang luas dan multidimensional, mencakup aspek ekologis, ekonomi, dan sosial kemasyarakatan. Dari perspektif lingkungan, program ini berkontribusi langsung terhadap pengurangan *volume* sampah organik yang berakhir di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Proses pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* tidak hanya mengurangi beban penumpukan sampah, tetapi juga membantu meminimalkan emisi gas rumah kaca, terutama metana, yang biasanya dihasilkan dari dekomposisi sampah organik secara anaerob di TPA. Selain itu, penggunaan *eco-enzyme* sebagai pembersih, pupuk cair, dan pestisida alami mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap produk berbahan kimia sintetis yang berpotensi mencemari tanah dan air. Dengan demikian, pelatihan ini secara tidak langsung mendukung terwujudnya sistem ekologi desa yang lebih sehat dan berkelanjutan.

Eco-enzyme memiliki berbagai manfaat praktis dalam kehidupan sehari-hari dengan dosis penggunaan yang terukur agar aman dan efektif. Untuk pembersih lantai, 5 ml *eco-enzyme* cukup dicampur ke dalam setengah ember air, sedangkan untuk penyubur tanaman digunakan campuran 20 ml dalam 1 liter air. Sebagai pembersih buah dan sayur, dua tutup botol *eco-enzyme* dicampur dengan 1 liter air dan bahan pangan direndam selama 45 menit untuk mengurangi residu pestisida dan kontaminan. Pada penggunaan sebagai pupuk organik cair, 1 ml *eco-enzyme* diencerkan dalam 1 liter air dan disemprotkan pada tanah atau tanaman tanpa digunakan secara murni untuk mencegah peningkatan keasaman tanah. Untuk mengurai zat kimia sabun, digunakan perbandingan 1:1:8 antara sabun, *eco-enzyme*, dan air. Selain itu, 50–100 ml *eco-enzyme* dapat ditambahkan ke bak mandi untuk meningkatkan kualitas air, dan satu tutup botol dapat dijadikan obat kumur alami. *Eco-enzyme* juga aman digunakan sebagai alternatif pembersih bagi yang sensitif terhadap bahan kimia, serta efektif sebagai cairan sterilisasi dengan rasio 1:1000 untuk pemurnian udara. Dalam pengendalian hama, campuran 15 ml *eco-enzyme* dengan 500 ml air dapat disemprotkan untuk mengusir serangga rumah maupun hama tanaman. Dengan formulasi ini, *eco-enzyme* terbukti sebagai produk ramah lingkungan yang multifungsi dan mudah diterapkan [9] [13] [14]. Dari sisi ekonomi, kegiatan ini memberikan nilai tambah bagi rumah tangga melalui penghematan biaya pembelian produk komersial seperti pembersih rumah tangga, pupuk kimia, dan pestisida sintetis. Penggunaan *eco-enzyme* yang diproduksi sendiri

memungkinkan peserta menekan pengeluaran rutin, sekaligus meningkatkan efisiensi pengelolaan limbah domestik. Lebih jauh, apabila produksi dilakukan dalam skala yang lebih besar dan konsisten, *eco-enzyme* memiliki potensi menjadi komoditas ekonomi lokal yang dapat dipasarkan, sehingga membuka peluang pendapatan tambahan bagi warga desa. Hal ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkular yang mendorong pemanfaatan kembali limbah untuk menghasilkan produk bernilai ekonomi [15].

Secara sosial, pelatihan ini berhasil memperkuat kohesi dan hubungan antarwarga dengan melibatkan berbagai kelompok masyarakat, seperti ibu-ibu PKK, perwakilan sekolah, perangkat desa, dan pemuda. Interaksi lintas kelompok tersebut menciptakan ruang kolaborasi yang produktif serta menumbuhkan rasa memiliki terhadap program pengelolaan lingkungan. Selain itu, meningkatnya kesadaran kolektif mengenai pentingnya pengurangan sampah dari sumbernya mendorong terbentuknya budaya baru dalam pengelolaan limbah rumah tangga. Partisipasi aktif warga dalam setiap tahapan kegiatan menunjukkan adanya perubahan perilaku menuju pola hidup yang lebih ramah lingkungan. Secara keseluruhan, pelatihan ini tidak hanya meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan masyarakat, tetapi juga menciptakan dampak transformatif yang berkelanjutan dalam upaya pelestarian lingkungan di Desa Sialang Panjang.

d. Upaya Keberlanjutan Kegiatan

Upaya dalam memastikan keberlanjutan kegiatan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang, diperlukan serangkaian langkah strategis yang terencana dan berorientasi jangka panjang. Upaya pertama adalah penyelenggaraan pelatihan lanjutan guna memperdalam pemahaman dan keterampilan peserta, terutama terkait teknik pemantauan fermentasi, pengendalian kualitas produk, serta penerapan *eco-enzyme* dalam berbagai kebutuhan rumah tangga dan pertanian. Pelatihan lanjutan ini menjadi penting agar masyarakat tidak hanya mampu memproduksi *eco-enzyme*, tetapi juga dapat memastikan mutu dan efektivitasnya secara konsisten. Selain itu, pembentukan kelompok kerja *eco-enzyme* di tingkat desa menjadi kunci dalam menciptakan sistem pengelolaan sampah organik yang berkelanjutan. Kelompok ini dapat berfungsi sebagai pusat informasi, pelatihan, serta koordinasi untuk pengumpulan sampah organik terpilah dan produksi *eco-enzyme* secara kolektif.

Selanjutnya, penyusunan panduan teknis yang komprehensif juga diperlukan guna membantu masyarakat mempraktikkan proses pembuatan *eco-enzyme* secara mandiri. Panduan tersebut mencakup tahapan persiapan bahan, prosedur fermentasi, penanganan masalah selama proses berlangsung, serta standar penggunaan produk. Kolaborasi dengan berbagai lembaga lokal seperti pemerintah desa, sekolah, PKK, dan organisasi masyarakat menjadi faktor penting dalam memperkuat keberlanjutan program, baik dari sisi pendanaan, dukungan kebijakan, maupun perluasan jangkauan edukasi. Agar program tetap relevan dan efektif, evaluasi berkala perlu dilakukan untuk menilai capaian, mengidentifikasi kendala, serta merumuskan strategi perbaikan pada tahap berikutnya. Di samping itu, kegiatan edukasi dan kampanye kesadaran lingkungan harus terus digencarkan melalui seminar, *workshop*, dan penyuluhan yang melibatkan seluruh

lapisan masyarakat. Dengan implementasi langkah-langkah ini secara konsisten, kegiatan pembuatan *eco-enzyme* di Desa Sialang Panjang berpotensi berkembang menjadi program unggulan pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang memberikan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial secara berkelanjutan[16].

4. KESIMPULAN

Program pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme* yang dilaksanakan oleh kelompok KKN Universitas Islam Indragiri di Desa Sialang Panjang berhasil memberikan pemahaman praktis dan ilmiah kepada masyarakat mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga secara berkelanjutan. Melalui metode diskusi interaktif dan praktik langsung bersama ibu-ibu PKK, perwakilan sekolah, serta RT/RW, peserta dilatih mengolah sampah organik—seperti jeruk dan pepaya dengan formulasi 3 Kg : 1 Kg : 10 L (sampah organik, gula merah, dan air) dan proses fermentasi tiga bulan dengan pemantauan berkala. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pengurangan limbah, tetapi juga menghasilkan produk *eco-enzyme* yang dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk cair, pestisida organik, dan filter air. Secara keseluruhan, program ini memperkuat kesadaran lingkungan masyarakat serta mendorong praktik pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di Desa Sialang Panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

- a. LPPM Universitas Islam Indragiri yang telah memfasilitasi pelaksanaan kegiatan KKN.
- b. Pembimbing Lapangan yang telah membimbing dan memberikan saran serta masukan demi kelancaran dan kesuksesan kegiatan KKN.
- c. Kepala Desa Sialang Panjang yang telah memberikan izin dan dukungan untuk melaksanakan KKN di Desa Sialang Panjang, Tembilahan, Indragiri Hilir, Riau.
- d. Perangkat Desa yang telah memberikan dukungan dan saran terkait program kerja yang akan dilakukan dalam kegiatan KKN.
- e. Seluruh Warga Desa Sialang Panjang yang telah memberikan sambutan hangat dan dukungan kepada Kelompok Mahasiswa KKN Universitas Islam Indragiri dalam melaksanakan kegiatan KKN di wilayah tersebut.
- f. Kelompok KKN Universitas Islam Indragiri yang telah bersedia untuk bekerja sama dengan baik untuk pelaksanaan Pelatihan ini dan kelancaran serta kesuksesan KKN di Desa Sialang Panjang, Tembilahan, Indragiri Hilir, Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Zulyetti, H. Herwina, N. Sitepu, and ..., "Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Organik di Lingkungan Sekitar Rumah Siswa SMP dan SMA," BEKTI J. ..., vol. 1, no. 3, pp. 92–103, 2023, [Online]. Available: <http://journal.citradharma.org/index.php/bekti/article/view/873>

<https://journal.citradharma.org/index.php/bekti/article/download/873/427>

- [2] C. A. Prabowo et al., “Pemanfaatan Sampah Organik untuk Pembuatan Eco-enzyme di Desa Sumber dari Program Kegiatan Pengabdian Masyarakat Universitas Sebelas Maret,” *Proceeding Biol. Educ. Conf.*, vol. 19, no. 1, pp. 169–173, 2022.
- [3] M. Zamzami Elamin et al., “Analysis Of Waste Management In The Village Of Disanah, District Of Sresesh Sampang, Madura,” *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 10, no. 4, pp. 368–375, 2018.
- [4] R. K. Salsabila and W. Winarsih, “The effect of giving ecoenzyme as liquid organic fertilizer on the growth of pakcoy mustard plant (*Brassica rapa* L.)(Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.)),” *LenteraBio Berk. Ilm. Biol.*, vol. 12, no. 1, pp. 50–59, 2023, [Online]. Available: <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/17456>
- [5] Deviona, Maimunah, and Chairul, “Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco Enzyme Bersama Masyarakat Kelurahan Pematang Kapau Pekanbaru,” *Pros. Semin. Nas. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 2021, p. 2021, 2021, [Online]. Available: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>
- [6] H. Kriswantoro et al., “Pemanfaatan Eco-Enzim dari Sampah Organik Rumah Tangga untuk Menjaga Kesuburan Tanah dan Pengendali Hama Tanaman,” *Altifani J. Int. J. Community Engagem.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–11, 2022.
- [7] K. S. Ni, K. S. I, G. A. N. B. Ni, and K. A. I., “Pembuatan Eco Enzym sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Organik di The Jayakarta Suite Komodo Flores,” *Akses J. Penelit. dan Pengabdi. Masy. Univ. Ngurah Rai*.
- [8] N. Benny, R. Shams, K. K. Dash, V. K. Pandey, and O. Bashir, “Recent trends in utilization of citrus fruits in production of eco-enzyme,” *J. Agric. Food Res.*, vol. 13, no. May, 2023, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100657>
- [9] I. Nisawati and A. Yahya, “Pemanfaatan Eco-Enzyme Dalam Mengoptimalkan Peranan Ibu Rumah Tangga Desa Jatibaru Cikarang Kabupaten Bekasi,” *J. Pengabdi. Sriwij.*, vol. 9, no. 2, pp. 1294–1302, 2020.
- [10] G. H. Rima, Nurmawati, D. Anggoronadhi, and L. P. Destyariani, “Pelatihan Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Alternatif Desinfektan Alami di Masa Pandemi Covid-19 bagi Warga Km.15 Kelurahan Karang Joang,” *J. Pus. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 67–73, 2021.
- [11] H. Septinar, P. Anggraini, E. Suryani, R. Puspasari, and S. S. Lingkungan, “Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi Eco Enzyme dan Kandungan Unsur Hara Makro untuk Meningkatkan Kualitas Lingkungan,” *J. Ilmu Lingkung.*, vol. 2, no. 2, pp. 20–26, 2024.
- [12] Diansyah, S. Khalisah Visiana, O. Samsul, D. Niken Dita, and Yuliana, “Sosialisasi Pengolahan Sampah Organik Menjadi Eco-Enzyme di Suku Dinas Lingkungan Hidup Jakarta Utara,” *J. Pembardayaan Nusant.*, vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2024.
- [13] D. L. H. K. Yogyakarta, *Pengolahan Sampah Organik*. Kota Yogyakarta: Dinas Lingkungan Hidup Kota Yogyakarta.
- [14] A. Komarudin, E. Avivah, N. P. Pamungkas, and A. Fahda, “Eco Enzyme : Upaya Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Kesehatan Masyarakat Desa Pecangakan,” *Profetik J. Pengabdi. Masy. dan Keislam.*, vol. 01, pp. 16–30, 2023, doi: <http://doi.org/10.33373/jmb.v>
- [15] Rusiadi, Y. Mohammad, and A. Aliza, *Teori Ekonomi Sirkular, Ekonomi Hijau dan Bioekonomi*. Medan:

Tahta Media Group, 2024.

- [16] C. W. Budiyo et al., “Mengubah Sampah Organik Menjadi Eco Enzym Multifungsi: Inovasi di Kawasan Urban,” *Dedik. Community Serv. Reports*, vol. 4, no. 1, pp. 31–38, 2022.