

OPTIMALISASI PENGELOLAAN LIMBAH ORGANIK RUMAH TANGGA MELALUI PRODUKSI ECO-ENZYME UNTUK MENDUKUNG EKONOMI HIJAU DI DESA BULUCINDEA

Rahmi^{1*}, Asriyanti Syarif², Juliani Ibrahim³, Fitri Indah Yani⁴, Andi Rahayu Anwar⁵, Nur Insana Salam⁶, Farhanah Wahyu⁷, Amrullah Mansida⁸

^{1,6,7} Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

^{2,5} Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

³ Program Studi Ilmu Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

⁴ Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Pare-pare, Pare pare, Indonesia

⁸ Program Studi Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Makassar, Makassar, Indonesia

rahmiperikanaan@unismuh.ac.id

Abstract

This community engagement program was conducted to address household organic waste issues in Bulu Cindea Village by introducing eco-enzyme production as a practical and environmentally friendly solution. The activity aimed to improve community awareness, strengthen household-level waste management practices, and create economic opportunities through the utilization of organic kitchen waste. The implementation method consisted of community education sessions, hands-on training, and guided mentoring. A total of 25 participants, all members of the local women's group, were involved in the activity. They were first introduced to the environmental impacts of unmanaged organic waste, followed by direct practice in preparing mixed organic materials, measuring ingredients, and setting up fermentation containers under supervised instruction. The mentoring process supported participants during the initial fermentation phase and introduced potential household uses and income-generating opportunities from eco-enzyme products. The activity resulted in significant improvements in knowledge and skills, as demonstrated by pre- and post-activity assessments, and all participants successfully produced at least one fermentation unit to be continued at home. Participants also reported reduced household waste volume and a better understanding of how eco-enzyme production can support daily needs, such as plant care and cleaning, while offering potential for micro-business development. This activity highlights the community's capacity to adopt simple environmentally friendly technologies and demonstrates that empowering women as key actors can strengthen sustainable household waste management. The findings show that eco-enzyme activities can serve as an entry point for promoting green economic practices in rural coastal communities.

Keywords: eco-enzyme; household organic waste; community empowerment; green economy; rural women.

Abstrak

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk menjawab permasalahan limbah organik rumah tangga di Desa Bulu Cindea melalui produksi eco-enzyme sebagai solusi praktis dan ramah lingkungan. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan kesadaran masyarakat, memperkuat praktik pengelolaan limbah di tingkat rumah tangga, serta membuka peluang ekonomi dari pemanfaatan limbah dapur. Metode pelaksanaan mencakup penyuluhan, pelatihan praktik, dan pendampingan terarah. Sebanyak 25 peserta yang seluruhnya merupakan anggota kelompok perempuan desa mengikuti kegiatan ini. Peserta terlebih dahulu diberikan informasi mengenai dampak lingkungan dari limbah organik yang tidak dikelola dengan baik, kemudian mempraktikkan secara langsung proses pencacahan bahan organik, penakaran bahan, dan penyusunan wadah fermentasi dengan pendampingan instruktur. Pendampingan lanjutan dilakukan

*Correspondent Author: rahmiperikanaan@unismuh.ac.id

untuk memastikan proses fermentasi awal berjalan baik serta memperkenalkan beberapa cara pemanfaatan eco-enzyme untuk kebutuhan rumah tangga maupun sebagai peluang usaha kecil. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang signifikan berdasarkan hasil asesmen sebelum dan sesudah kegiatan. Seluruh peserta berhasil menyiapkan minimal satu wadah fermentasi untuk dilanjutkan di rumah masing-masing. Peserta juga melaporkan berkurangnya volume limbah dapur serta meningkatnya pemahaman tentang manfaat eco-enzyme untuk pemakaian sehari-hari maupun potensi usaha. Kegiatan ini menegaskan kemampuan masyarakat dalam mengadopsi teknologi sederhana yang ramah lingkungan dan memperlihatkan bahwa pemberdayaan perempuan dapat menjadi motor penggerak pengelolaan limbah berkelanjutan di tingkat desa. Temuan ini menunjukkan bahwa produksi eco-enzyme dapat menjadi pintu masuk bagi penerapan praktik ekonomi hijau di komunitas pesisir.

Kata Kunci: eco-enzyme; limbah organik rumah tangga; pemberdayaan masyarakat; ekonomi hijau perempuan pesisir

Pendahuluan

Pengelolaan sampah rumah tangga saat ini menjadi salah satu persoalan lingkungan yang cukup serius, karena berpengaruh langsung terhadap kesehatan masyarakat, kualitas lingkungan, dan ketahanan ekonomi di tingkat lokal. Berbagai kajian menunjukkan bahwa sebagian besar sampah domestik di Indonesia berasal dari fraksi organik yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga sehari-hari. Limbah ini muncul dari sisa pengolahan bahan makanan, sayuran yang tidak habis terpakai, hingga buah-buahan yang mulai membusuk. Bila tidak dikelola dengan baik, limbah organik tersebut dapat mencemari air dan tanah, memicu emisi gas metana (CH_4) dari proses pembusukan, serta meningkatkan risiko penyakit yang ditularkan melalui vektor seperti lalat dan tikus (Lingga et al., 2024; Mastufatul et al., 2023). Kondisi tersebut pada akhirnya dapat menurunkan kualitas hidup masyarakat karena lingkungan sekitar tempat tinggal menjadi kotor, menimbulkan bau tidak sedap, dan berpotensi menimbulkan konflik sosial akibat gangguan kenyamanan. Di kawasan pedesaan pesisir seperti Desa Bulucindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, situasi ini tampak nyata dalam praktik pembuangan sampah secara terbuka dan pembakaran di pekarangan rumah. Cara-cara tradisional tersebut dianggap sebagai solusi cepat dan mudah, padahal menyimpan risiko besar bagi lingkungan dalam jangka panjang. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan sarana prasarana pengelolaan sampah serta rendahnya pemahaman masyarakat mengenai pengelolaan sampah yang baik di tingkat rumah tangga (Sutalhis & Novaria, 2024).

Hasil observasi awal dan diskusi dengan aparat desa serta kelompok perempuan menunjukkan bahwa sisa makanan, kulit buah, dan sayuran merupakan komponen utama limbah dapur yang dihasilkan setiap hari di Desa Bulucindea. Pola konsumsi keluarga yang didominasi bahan pangan segar membuat jenis limbah ini terkumpul dalam jumlah cukup besar, terutama pada musim panen tertentu. Namun, sebagian besar limbah tersebut langsung dibuang tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu, baik dengan cara ditumpuk di belakang rumah maupun dibakar bersama jenis sampah lain. Pada kegiatan pendahuluan yang dilakukan penulis, pengukuran pengetahuan sebelum dan sesudah sosialisasi menunjukkan adanya kesenjangan literasi yang cukup lebar: pengetahuan awal peserta tentang pengelolaan limbah organik hanya sekitar 31%, dan meningkat menjadi 69% setelah diberikan materi edukasi. Data ini menggambarkan bahwa sebagian besar warga sebenarnya belum memperoleh informasi yang memadai mengenai cara pengelolaan limbah yang benar, namun mereka cukup responsif ketika diberikan penyuluhan yang terstruktur. Perubahan ini menguatkan dugaan bahwa program yang menggabungkan edukasi dan praktik pengolahan limbah organik di tingkat rumah tangga memang mendesak untuk dilaksanakan dan

berpotensi membawa dampak nyata bagi perilaku masyarakat, terutama jika dikemas dengan pendekatan yang sederhana dan sesuai dengan konteks sosial budaya setempat.

Isu ini tidak berdiri sendiri, tetapi terkait erat dengan agenda pembangunan berkelanjutan yang saat ini menjadi fokus berbagai kebijakan nasional dan internasional. Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) ke-12 menekankan pentingnya pola produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab, termasuk upaya mengurangi timbulan sampah di sumbernya dan meningkatkan pemanfaatan kembali material yang masih berguna (Khofifah & Bambang, 2008). Artinya, rumah tangga sebagai unit produksi dan konsumsi terkecil memiliki peran yang sangat besar dalam mengurangi beban lingkungan. Dalam beberapa tahun terakhir, konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) semakin banyak dibahas sebagai pendekatan yang relevan untuk meminimalkan limbah dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Konsep ini mengedepankan prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*), yakni mengurangi, menggunakan kembali, dan mendaur ulang, sehingga sampah tidak lagi dipandang sebagai bahan buangan, tetapi sebagai sumber daya yang bisa diolah menjadi produk bernilai guna (Nafi, 2022; Maliana et al., 2024). Dalam kerangka ekonomi sirkular, limbah organik rumah tangga seharusnya dapat dikonversi menjadi bahan atau produk baru yang bermanfaat, misalnya kompos, pakan ternak, atau produk cair hasil fermentasi, sekaligus membuka peluang ekonomi bagi masyarakat.

Pendekatan tersebut sejalan dengan gagasan ekonomi hijau (*green economy*), yang menghubungkan perbaikan kualitas lingkungan dengan peningkatan peluang ekonomi, terutama bagi kelompok masyarakat rentan di wilayah pedesaan. Dalam ekonomi hijau, aktivitas ekonomi didorong untuk mengurangi emisi, meminimalkan limbah, dan menggunakan sumber daya secara efisien. Rumah tangga nelayan dan petani, yang banyak terdapat di Desa Bulucindea, merupakan kelompok yang sangat bergantung pada kesehatan ekosistem pesisir dan lahan sekitar permukiman mereka (Fadhillah & Fahreza, 2023). Apabila lingkungan tercemar oleh sampah, maka produktivitas hasil perikanan dan pertanian juga dapat menurun. Oleh karena itu, penguatan pengelolaan limbah organik di tingkat rumah tangga bukan hanya relevan dari sisi ekologis, tetapi juga memiliki dimensi sosial ekonomi yang penting, karena berpengaruh terhadap pendapatan, biaya kesehatan, dan kualitas hidup masyarakat.

Analisis situasi di Desa Bulucindea menunjukkan sedikitnya tiga persoalan utama yang dihadapi masyarakat. Pertama, literasi pengelolaan limbah organik di kalangan rumah tangga masih rendah. Hal ini tampak dari kecenderungan warga memilih cara paling praktis, yakni membuang atau membakar sampah di sekitar rumah, yang dianggap “mudah dan murah” meskipun menimbulkan dampak jangka panjang bagi lingkungan (Sutalhis & Novaria, 2024). Kedua, belum tersedia teknologi sederhana yang bisa digunakan masyarakat untuk mengolah limbah organik secara rutin dan aman. Sejauh ini, pengelolaan sampah lebih banyak diserahkan pada kebiasaan individu, belum terstruktur dalam bentuk program atau prosedur bersama yang disepakati di tingkat desa. Ketiga, masih minimnya pandangan bahwa limbah organik dapat memiliki nilai tambah ekonomi. Kotoran dapur dianggap tidak memiliki nilai, sehingga potensi pemanfaatannya belum tersentuh. Data lapangan pada kelompok sasaran ibu-ibu PKK ($n = 25$) menunjukkan bahwa setiap rumah tangga hampir selalu menghasilkan limbah kulit buah seperti nenas, semangka, pisang, jeruk, dan apel, tetapi tidak ada kesepakatan atau panduan baku untuk mengolah limbah tersebut. Di sisi lain, pengeluaran rumah tangga untuk membeli pembersih lantai, cairan pembersih kamar mandi, maupun pupuk tanaman cukup terasa dalam anggaran bulanan. Kondisi ini menunjukkan adanya peluang intervensi yang dapat menggabungkan edukasi, teknologi tepat guna, dan skema nilai tambah berbasis pasar lokal.

Menjawab persoalan tersebut, program pengabdian yang diusulkan disusun dalam tiga rangkaian kegiatan utama yang saling melengkapi. Pertama, pendidikan masyarakat (*community education*) yang berfokus pada peningkatan literasi lingkungan, pengenalan dampak kesehatan akibat pembusukan limbah organik, serta pengenalan prinsip-prinsip ekonomi sirkular. Materi disampaikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari warga, sehingga pesan yang dibawa terasa dekat dengan realitas mereka. Kegiatan ini dilengkapi dengan *pretest* dan *posttest* untuk menilai sejauh mana pengetahuan peserta berubah setelah mengikuti sosialisasi. Kedua, pelatihan praktik pembuatan eco-enzyme, yaitu cairan organik yang dihasilkan melalui fermentasi sisa buah dan sayuran dengan gula merah atau molase dan air. Pelatihan ini menggunakan formulasi yang disederhanakan, yakni sekitar 3 kg bahan organik, 1–2 kg molase atau gula merah, dan 10 liter air, dengan masa fermentasi minimum 90 hari dalam kondisi anaerob. Peserta dibimbing mulai dari tahap pemilahan bahan, pencacahan, pencampuran, hingga penutupan wadah. Ketiga, pendampingan produksi dan pemasaran, yang mencakup penghitungan biaya produksi, penentuan harga jual, pengemasan produk, dan uji coba pemasaran melalui BUMDes atau usaha mikro yang sudah berjalan di desa. Perhitungan sederhana menunjukkan bahwa 10 liter eco-enzyme yang dikemas dalam 17 botol isi 600 ml dapat diproduksi dengan biaya langsung sekitar Rp46.000, dan berpotensi memberikan pemasukan sekitar Rp102.000 per siklus pada harga jual Rp6.000 per botol. Selisih sekitar Rp56.000 ini belum termasuk penghematan pengeluaran rumah tangga dari berkurangnya pembelian pembersih dan pupuk kimia, sehingga jika dihitung secara menyeluruh manfaat ekonominya menjadi lebih besar.

Teknologi dan jasa yang akan diabdikan dalam program ini memiliki dasar ilmiah yang cukup kuat. Secara teknis, eco-enzyme merupakan hasil proses *bioconversion* limbah organik melalui fermentasi yang menghasilkan campuran asam organik, alkohol, dan enzim aktif. Berbagai penelitian melaporkan bahwa cairan ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair, pestisida nabati, pembersih alami, penjernih air, dan agen antimikroba ringan (Sihite et al., 2024; Rukmini, 2023; Meilani et al., 2023). Pada sektor pertanian, penggunaan eco-enzyme sebagai pupuk cair terbukti meningkatkan kualitas tanah dan tanaman tanpa menimbulkan residu kimia yang berbahaya (Meilani et al., 2023; Zultaqawa et al., 2023). Pada tingkat rumah tangga, eco-enzyme dapat menggantikan sebagian penggunaan pembersih kimia karena memiliki sifat surfaktan alami dan tingkat keasaman yang masih aman. Dari sudut pandang *green chemistry*, proses pembuatannya juga relatif ramah lingkungan karena tidak memerlukan energi tinggi, peralatan kompleks, maupun bahan kimia berbahaya (Rukmini, 2023).

Dari sisi sosial, penguatan peran perempuan, dalam hal ini ibu-ibu PKK, dipandang sangat strategis dalam perubahan perilaku pengelolaan limbah. Ibu rumah tangga sehari-hari berhadapan langsung dengan aktivitas dapur dan pengelolaan bahan makanan, sehingga menjadi aktor kunci dalam menentukan apakah limbah akan langsung dibuang atau diolah terlebih dahulu. Sari et al. (2021) menunjukkan bahwa penyuluhan dan pelatihan yang terarah kepada kelompok perempuan mampu mengubah pengetahuan sekaligus praktik sehari-hari. Sementara itu, konsep *community-based eco-innovation* yang menggabungkan edukasi, inovasi sederhana, dan kewirausahaan mikro terbukti efektif dalam berbagai program pemberdayaan masyarakat (Tamimi & Mjunawaroh, 2024). Pada studi pendahuluan, peningkatan pengetahuan peserta, kemampuan menghasilkan produk yang stabil setelah fermentasi 90 hari, serta hasil perhitungan ekonomi sederhana yang positif mengindikasikan bahwa teknologi ini cukup andal untuk diadopsi oleh masyarakat Desa Bulucindea.

Kerangka ekonomi sirkular menjadi landasan konseptual yang mengikat seluruh rangkaian kegiatan. Melalui eco-enzyme, rumah tangga ditempatkan sebagai unit produksi kecil yang mengubah aliran limbah menjadi aliran produk. Hal ini sejalan dengan target SDGs 12 mengenai konsumsi dan produksi berkelanjutan, serta menguatkan gerakan pengurangan sampah (*zero waste*) di tingkat komunitas. Model ini menawarkan manfaat berlapis: manfaat lingkungan berupa berkurangnya volume limbah organik yang dibuang, manfaat ekonomi berupa tambahan pendapatan dan penghematan biaya rumah tangga, serta manfaat sosial berupa meningkatnya kohesi kelompok dan kepercayaan diri perempuan sebagai pelaku usaha kecil (Fadhillah & Fahreza, 2023; Sari et al., 2021). Pemanfaatan BUMDes Amanah Mandiri sebagai mitra pemasaran membuat produk eco-enzyme memiliki saluran distribusi yang lebih jelas dan berpeluang berkelanjutan karena terhubung dengan struktur ekonomi desa.

Walaupun demikian, beberapa keterbatasan perlu diantisipasi sejak awal. Proses fermentasi eco-enzyme menuntut kedisiplinan tertentu, misalnya kebersihan wadah, ketepatan rasio bahan, keterjaminan kondisi tanpa oksigen, dan waktu fermentasi yang cukup. Penyimpangan dari prosedur ini dapat menurunkan mutu produk. Selain itu, prakarsa kewirausahaan mikro sering terkendala oleh kontinuitas pasokan bahan baku dan belum kuatnya kelembagaan pemasaran. Beberapa laporan pengabdian menunjukkan bahwa pelatihan teknis yang tidak diikuti pendampingan lanjutan cenderung menghasilkan adopsi yang tidak konsisten (Nurhaliza & Agus, 2025). Oleh karena itu, dalam rancangan program ini disertakan kegiatan *coaching* produksi dan pemasaran setelah pelatihan, serta penyusunan lembar kendali mutu sederhana (berbasis pengamatan warna, aroma, dan pH indikator) untuk menjaga kualitas produk. Analisis ekonomi mikro, termasuk perhitungan biaya, harga pokok produksi, dan strategi harga, juga diintegrasikan dalam pendampingan sebagaimana disarankan Bahru et al. (2023), agar inovasi tidak berhenti di aspek teknis, tetapi berlanjut pada keberlanjutan ekonomi.

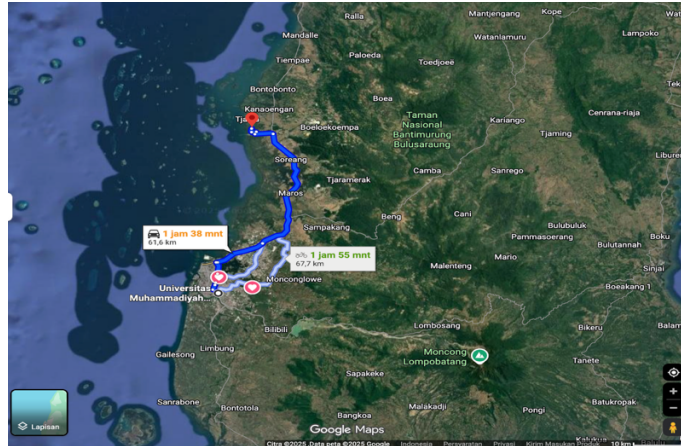
Berdasarkan situasi tersebut, tujuan utama kegiatan pengabdian ini adalah mengoptimalkan pengelolaan limbah organik rumah tangga di Desa Bulucindea melalui produksi eco-enzyme berbasis rumah tangga dan komunitas. Secara lebih rinci, kegiatan ini bertujuan: (i) meningkatkan pengetahuan dan keterampilan ibu-ibu PKK dalam pengelolaan limbah organik dan teknik fermentasi eco-enzyme; (ii) mengembangkan model usaha mikro berbasis eco-enzyme yang terhubung dengan jaringan BUMDes/UMKM lokal; dan (iii) menyusun panduan praktis yang memuat standar mutu dan perhitungan ekonomi sederhana agar praktik ini dapat direplikasi secara mandiri. Manfaat yang diharapkan meliputi perbaikan kualitas lingkungan, tambahan dan penghematan ekonomi bagi rumah tangga, serta penguatan peran perempuan dalam ekonomi sirkular desa. Kebaruan studi ini terletak pada integrasi tiga aspek, edukasi, teknologi fermentasi sederhana, dan pendampingan ekonomi mikro yang dijalankan secara bersamaan dalam satu siklus program, sehingga tidak hanya menghasilkan produk eco-enzyme, tetapi juga merancang mekanisme sosial dan ekonomi yang mendukung keberlanjutan praktik dalam kerangka ekonomi hijau di tingkat desa.

Metode Pelaksanaan

1. Tempat dan Waktu

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Bulu Cindea, Kecamatan Bungoro, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Desa ini merupakan kawasan pesisir dengan penduduk yang mayoritas bermata pencaharian sebagai nelayan dan petani tambak. Seluruh rangkaian kegiatan terpusat di aula kantor desa/BUMDes yang lokasinya berada di tengah permukiman sehingga mudah dijangkau oleh peserta. Peta dan tampilan visual lokasi ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai penanda

geografis pelaksanaan program. Kegiatan inti berupa penyuluhan dan pelatihan pembuatan eco-enzyme dilaksanakan pada tanggal 31 Oktober 2025, didahului persiapan administratif dan teknis selama kurang lebih dua minggu melalui koordinasi dengan pemerintah desa dan pengurus PKK.



Gambar 1. Peta dan tampilan visual lokasi Desa Bulu Cindea

2. Khalayak Sasaran/Mitra Kegiatan

Khalayak sasaran program adalah ibu-ibu PKK yang berdomisili di wilayah pesisir Desa Bulu Cindea dengan jumlah peserta 25 orang. Peserta dipilih secara purposif dengan kriteria: (1) tercatat sebagai anggota aktif PKK; (2) tinggal di Desa Bulu Cindea dan terlibat langsung dalam aktivitas pengelolaan rumah tangga; serta (3) bersedia mengikuti seluruh rangkaian kegiatan dari awal sampai akhir. Penentuan peserta dilakukan melalui koordinasi dengan Ketua PKK dan Kepala Desa, dengan mempertimbangkan pemerataan asal dusun dan ketersediaan waktu. PKK dipilih sebagai mitra karena memiliki struktur organisasi yang jelas, rutinitas pertemuan yang sudah berjalan, dan peran strategis dalam pengelolaan limbah dapur di tingkat rumah tangga.

3. Metode Pengabdian

Metode pengabdian dirancang dalam tiga tahapan besar: persiapan, pelaksanaan, dan pendampingan/lanjutan.

1) Tahap persiapan

Pada tahap ini tim melakukan:

- o Survei awal dan analisis kebutuhan melalui wawancara singkat dengan aparat desa dan pengurus PKK;
- o Penyusunan jadwal kegiatan dan kesepakatan waktu pelaksanaan;
- o Penyusunan bahan ajar berupa materi penyuluhan tentang pengelolaan limbah organik, ekonomi sirkular, dan eco-enzyme;
- o Penyusunan instrumen pretest–posttest serta lembar observasi keterampilan peserta;
- o Penyiapan sarana dan prasarana pelatihan, seperti ember plastik, bahan organik (kulit buah dan sayuran), gula merah/molase, air bersih, lakban, plastik penutup, alat tulis, dan media dokumentasi.

2) Tahap pelaksanaan

Tahap ini merupakan inti kegiatan dan meliputi:

- o Penyuluhan: penyampaian materi mengenai dampak limbah organik, prinsip 3R, konsep ekonomi sirkular dan ekonomi hijau, serta pengenalan eco-enzyme. Kegiatan dilakukan dalam bentuk ceramah interaktif dan diskusi. Di awal sesi, peserta mengerjakan pretest untuk mengukur pengetahuan awal.

- Pelatihan praktik pembuatan eco-enzyme: peserta dibagi dalam beberapa kelompok kecil dan dipandu langsung oleh anggota tim. Peserta mempraktikkan pemilahan dan pencacahan bahan organik, penakaran gula merah/molase dan air dengan komposisi sekitar 3 kg limbah organik, 1–2 kg gula merah/molase, dan 10 liter air, pencampuran dalam ember, serta penutupan rapat ember untuk menciptakan kondisi anaerob. Selama praktik, dijelaskan pula alasan ilmiah di balik setiap langkah, khususnya peran gula sebagai sumber karbon dan pentingnya ketiadaan oksigen selama fermentasi.
- Pendampingan awal produksi: setelah pelatihan, setiap peserta membawa pulang satu ember berisi campuran bahan sebagai starter produksi eco-enzyme di rumah masing-masing. Tim memberikan buku panduan singkat berisi langkah kerja, jadwal pengecekan, dan ciri-ciri fermentasi normal (perubahan warna, aroma, dan gelembung gas).
- Demonstrasi pemanfaatan dan diskusi peluang usaha: tim menunjukkan berbagai cara pemakaian eco-enzyme (pupuk cair, pembersih lantai/kamar mandi, pembersih sayuran dan buah) dan mensimulasikan perhitungan sederhana biaya produksi serta harga jual. BUMDes Amanah Mandiri dihadirkan sebagai mitra diskusi untuk membahas skema pengemasan dan pemasaran produk eco-enzyme di tingkat desa.

3) Tahap pendampingan lanjutan dan evaluasi

Tahap ini dilakukan melalui kunjungan berkala dan komunikasi daring untuk memantau proses fermentasi, membantu mengatasi kendala teknis, serta menyiapkan rencana produksi bersama setelah eco-enzyme matang (± 90 hari fermentasi). Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi menyeluruh terhadap pengetahuan, keterampilan, dan rencana keberlanjutan usaha.

4. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan program ditetapkan pada empat aspek utama:

- 1) Aspek pengetahuan: terjadi peningkatan skor rata-rata pengetahuan tentang pengelolaan limbah organik dan eco-enzyme minimal 30% dari pretest ke posttest.
- 2) Aspek keterampilan: sedikitnya 80% peserta mampu melakukan seluruh langkah pembuatan eco-enzyme (pemilahan bahan, penakaran, pencampuran, dan penutupan ember) dengan benar berdasarkan penilaian instruktur.
- 3) Aspek produk: setiap rumah tangga peserta memiliki minimal satu unit ember fermentasi eco-enzyme pada akhir kegiatan sebagai bukti dimulainya produksi di rumah masing-masing.
- 4) Aspek keberlanjutan ekonomi: muncul komitmen kelompok PKK dan/atau BUMDes untuk melanjutkan produksi dan mencoba memasarkan produk eco-enzyme sebagai cikal bakal usaha mikro berbasis pemanfaatan limbah organik.

5. Metode Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif:

- 1) Evaluasi pengetahuan: Dilakukan menggunakan instrumen pretest–posttest berupa soal pilihan ganda dan isian singkat yang mengukur pemahaman tentang limbah organik, prinsip 3R, ekonomi sirkular, dan konsep dasar eco-enzyme. Skor dianalisis secara deskriptif untuk melihat peningkatan rata-rata dan distribusi nilai peserta.
- 2) Evaluasi keterampilan: Keterampilan praktik dinilai dengan lembar observasi yang memuat indikator: kemampuan memilah bahan, ketepatan komposisi, kerapian pencampuran, dan ketepatan teknik penutupan ember. Setiap indikator diberi skor, kemudian dihitung persentase peserta yang mencapai kategori “terampil”.

- 3) Evaluasi produk dan keberlanjutan: Tim mencatat jumlah rumah tangga yang membawa pulang ember fermentasi dan mengisi lembar komitmen tindak lanjut produksi eco-enzyme di rumah. Pada pertemuan lanjutan, kualitas hasil fermentasi diamati secara sederhana (warna, aroma, dan keberadaan endapan) dan didiskusikan bersama.
- 4) Evaluasi sikap dan rencana tindak lanjut: Dilakukan melalui wawancara singkat dan diskusi kelompok terarah (*focus group discussion*) untuk menggali perubahan sikap terhadap pengelolaan limbah, persepsi terhadap eco-enzyme, serta rencana pengembangan usaha. Hasil FGD dianalisis secara kualitatif untuk melengkapi data kuantitatif dan menjadi dasar penyusunan rekomendasi program lanjutan.

Dokumentasi foto dan video selama kegiatan dikumpulkan sebagai bukti pelaksanaan dan digunakan untuk refleksi bersama antara tim dan mitra, sehingga perbaikan program pada periode berikutnya dapat dilakukan secara lebih terarah. Dengan rancangan metode seperti ini, kegiatan pengabdian diharapkan menjadi awal perubahan perilaku pengelolaan limbah organik di Desa Bulu Cindea sekaligus mendorong lahirnya usaha mikro berbasis eco-enzyme yang dikelola oleh ibu-ibu PKK pesisir.

Hasil dan Pembahasan

Pelaksanaan kegiatan pengabdian dimulai dari sosialisasi, pelatihan pembuatan eco-enzyme, hingga pendampingan produksi dan simulasi pemasaran. Secara umum, rangkaian kegiatan ini menghasilkan tiga luaran utama, yaitu: (1) peningkatan pengetahuan ibu-ibu PKK mengenai pengelolaan limbah organik dan eco-enzyme; (2) terbentuknya keterampilan praktis dalam memproduksi eco-enzyme di tingkat rumah tangga; dan (3) munculnya pemahaman tentang potensi ekonomi produk eco-enzyme sebagai bagian dari ekonomi sirkular keluarga. Temuan-temuan ini sejalan dengan tujuan awal program dan memperlihatkan bahwa intervensi yang menggabungkan penyuluhan, pelatihan, dan pendampingan cukup efektif diterapkan di Desa Bulu Cindea.

Pada tahap sosialisasi, penyampaian materi dilakukan melalui ceramah interaktif dan diskusi, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2 (Pemaparan Materi sekaligus praktek lapangan pembuatan eco-enzyme). Peserta diberikan pretest sebelum penyuluhan dan posttest setelah materi selesai disampaikan. Hasil pengukuran menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan yang cukup signifikan: rata-rata skor awal peserta sebesar 31% meningkat menjadi 69% pada saat posttest. Peningkatan hampir dua kali lipat ini menunjukkan bahwa informasi yang diberikan dapat diterima dengan baik oleh peserta dan mendukung temuan Adri et al. (2020) serta Febriani & Matsum (2015) mengenai efektivitas penggunaan pretest–posttest sebagai alat evaluasi pembelajaran. Dengan kata lain, penyuluhan berfungsi tidak hanya sebagai media transfer pengetahuan, tetapi juga sebagai pemicu perubahan perilaku awal dalam memandang limbah organik rumah tangga.



Gambar 2. Pemaparan materi pembuatan eco-enzyme kepada peserta pelatihan.

Peningkatan pengetahuan tersebut diperkuat oleh perubahan cara pandang peserta ketika mendiskusikan limbah organik. Sebelum kegiatan, sebagian besar ibu-ibu PKK menganggap sisa buah dan sayur sebagai sampah yang harus segera dibuang. Setelah sesi penyuluhan, istilah “bahan baku eco-enzyme” mulai digunakan menggantikan kata “sampah dapur”, menandakan adanya pergeseran paradigma dari limbah sebagai beban menjadi sumber daya yang dapat dimanfaatkan. Hal ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkular yang menempatkan limbah sebagai input dalam siklus produksi baru (Nafi, 2022; Maliana et al., 2024).

Tahap berikutnya adalah pelatihan pembuatan eco-enzyme. Peserta mempraktikkan langsung proses pencacahan kulit buah, pencampuran dengan gula merah/molase dan air, serta penutupan ember secara rapat untuk menjamin kondisi anaerob. Hasil observasi menunjukkan bahwa sekitar 90% peserta mampu mengikuti prosedur pembuatan secara benar, mulai dari menimbang bahan, mengaduk, hingga menutup wadah fermentasi. Tingginya tingkat keterampilan ini tidak terlepas dari metode pelatihan berbasis praktik langsung yang menekankan *learning by doing*, sebagaimana disarankan Nurhaliza & Agus (2025). Di sisi lain, pemanfaatan teknologi fermentasi sederhana dengan bahan lokal mendukung pandangan Tamimi & Mjunawaroh (2024) bahwa teknologi tepat guna yang mudah dioperasikan akan lebih mudah diadopsi masyarakat.



Gambar 3. Praktek pembuatan eco-enzyme kepada peserta pelatihan.

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam pelatihan relatif sederhana dan sudah akrab dengan keseharian peserta, sebagaimana diringkas pada Tabel 1. Hampir seluruh bahan organik diperoleh dari limbah rumah tangga masing-masing, sehingga tidak menambah biaya baru.

Tabel 1. Contoh peralatan dan bahan pembuatan eco-enzyme

Peralatan	Bahan
Ember plastik berpenutup	Kulit nenas, semangka, pisang, jeruk, dan apel
Pisau dan talenan	Gula merah atau molase
Timbangan sederhana	Air bersih
Gelas ukur/sendok takar	Plastik penutup dan lakban

Pemilihan alat dan bahan yang sederhana berkontribusi pada tingginya partisipasi peserta. Mereka merasa proses pembuatan eco-enzyme tidak rumit dan dapat dilakukan berulang kali di rumah tanpa ketergantungan pada peralatan khusus. Hal ini mendukung temuan Rukmini (2023) dan Sihite et al. (2024) bahwa eco-enzyme merupakan inovasi pengolahan limbah organik yang cocok untuk level rumah tangga karena prosedurnya mudah, hemat energi, dan tidak membutuhkan bahan kimia tambahan.

Setelah tiga bulan fermentasi, cairan eco-enzyme yang dihasilkan berwarna coklat pekat dengan aroma khas yang segar, menandakan fermentasi berjalan baik. Pada sesi pendampingan, peserta diajak mengamati secara langsung hasil fermentasi dan mempraktikkan beberapa cara pemanfaatan, antara lain sebagai pupuk cair untuk tanaman pekarangan dan sebagai pembersih

lantai/kamar mandi. Pengalaman langsung ini memperkuat keyakinan peserta bahwa eco-enzyme bukan sekadar produk percobaan, melainkan dapat menggantikan sebagian penggunaan pembersih dan pupuk kimia di rumah. Temuan ini konsisten dengan laporan Meilani et al. (2023) dan Zultaqawa et al. (2023) yang menyatakan bahwa eco-enzyme memiliki potensi besar dalam mendukung praktik pertanian dan pemeliharaan lingkungan yang lebih ramah lingkungan.

Aspek lain yang menjadi perhatian dalam kegiatan ini adalah kelayakan ekonomi produksi eco-enzyme. Analisis biaya menunjukkan bahwa penggunaan bahan organik dari limbah rumah tangga dan botol bekas sebagai kemasan membuat biaya produksi relatif rendah. Rincian penggunaan bahan dan biaya produksi disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan bahan dan biaya produksi eco-enzyme

No	Penggunaan Bahan	Nilai (Rp)
1	Limbah organik (kulit nenas, pisang, semangka, jeruk, apel)	0
2	Gula merah/molase	20.000
3	Air bersih	0
4	Lakban	5.000
5	Ember plastik	22.000
6	Plastik penutup	1.000
7	Botol kemasan bekas	0
Jumlah biaya produksi		48.000

Sebagaimana terlihat pada Tabel 2, biaya produksi hanya muncul pada pembelian gula merah/molase, ember, lakban, dan plastik. Bahan organik dan botol kemasan tidak menambah biaya karena diperoleh dari limbah dan pemanfaatan kembali wadah bekas. Dengan total biaya sekitar Rp48.000 per siklus produksi, eco-enzyme yang dihasilkan selama fermentasi 10 liter dapat dikemas menjadi 17 botol ukuran 600 ml. Jika setiap botol dijual dengan harga Rp6.000, maka total penerimaan mencapai Rp108.000, sehingga keuntungan bersih sekitar Rp58.000 per siklus produksi.

Gambaran sederhana ini menunjukkan bahwa usaha kecil berbasis eco-enzyme secara finansial cukup menjanjikan, terlebih ketika skala produksinya ditingkatkan. Analisis ini sejalan dengan pandangan Manossoh (2024) dan Bahru et al. (2023) yang menekankan pentingnya pemahaman biaya produksi dan penentuan harga jual yang tepat dalam usaha mikro. Selain itu, keuntungan ekonomi tidak hanya diperoleh dari penjualan produk, tetapi juga dari penghematan pengeluaran rumah tangga akibat berkurangnya pembelian pembersih kimia dan pupuk. Peserta mencatat bahwa setelah rutin menggunakan eco-enzyme, frekuensi pembelian pembersih lantai dan pupuk tanaman menurun, sehingga beban belanja rumah tangga ikut berkurang.

Dari sisi lingkungan, peserta melaporkan adanya penurunan volume sampah organik yang dibuang. Estimasi sederhana menunjukkan penurunan sekitar 25% dari total limbah dapur karena sebagian besar kulit buah dan sayuran kini dikumpulkan untuk bahan baku eco-enzyme. Temuan ini memperkuat argumentasi bahwa produksi eco-enzyme tidak hanya mengatasi persoalan limbah, tetapi juga mendukung penerapan ekonomi sirkular dan ekonomi hijau di tingkat desa (Fadhillah & Fahreza, 2023; Maliana et al., 2024).

Jika dikaitkan dengan teori promosi kesehatan, peningkatan pengetahuan dan keterampilan yang diikuti perubahan perilaku sehari-hari merupakan indikator penting keberhasilan program pemberdayaan (Sari et al., 2021). Dalam konteks ini, kegiatan pengabdian di Bulucindea menunjukkan bahwa penyuluhan yang diintegrasikan dengan praktik langsung dan pendampingan lanjutan dapat menggerakkan masyarakat, khususnya kelompok perempuan, untuk mengadopsi inovasi pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan. Hal ini sejalan dengan temuan Sutalhis & Novaria (2024) bahwa pelibatan aktif rumah tangga dalam pengelolaan sampah merupakan kunci menuju sistem pengelolaan yang berkelanjutan.

Secara keseluruhan, hasil kegiatan memperlihatkan bahwa model pengabdian yang menggabungkan edukasi, pelatihan teknis, dan analisis ekonomi mampu menjawab tiga persoalan utama yang diidentifikasi pada tahap awal, yakni rendahnya literasi pengelolaan limbah organik, ketiadaan teknologi sederhana yang mudah diterapkan, dan belum munculnya pandangan bahwa limbah dapat memiliki nilai tambah ekonomi. Keterlibatan BUMDes sebagai mitra pemasaran juga memberi peluang keberlanjutan program melalui pengembangan usaha mikro berbasis eco-enzyme. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk, tetapi juga mendorong lahirnya pola pikir dan praktik baru yang mendukung tercapainya ekonomi hijau di Desa Bulucindea.

Kesimpulan dan Saran

Kegiatan pengabdian di Desa Bulu Cindea berhasil mengintegrasikan edukasi lingkungan, teknologi fermentasi sederhana, dan pendampingan ekonomi mikro dalam satu model pemberdayaan berbasis produksi eco-enzyme. Hal baru dari kegiatan ini adalah penempatan ibu-ibu PKK sebagai aktor utama ekonomi sirkular rumah tangga, dengan rumah tangga diposisikan sebagai “unit produksi” yang mengubah limbah dapur menjadi produk bernilai guna dan bernilai jual. Bagi masyarakat, kegiatan ini memberi beberapa manfaat nyata: (1) pengetahuan dan kesadaran tentang pengelolaan limbah organik meningkat secara signifikan; (2) peserta memiliki keterampilan praktis membuat eco-enzyme secara mandiri di rumah; (3) volume sampah organik yang dibuang berkurang, sehingga lingkungan menjadi lebih bersih; dan (4) terbuka peluang usaha mikro serta penghematan pengeluaran rumah tangga melalui pemanfaatan eco-enzyme sebagai pembersih dan pupuk organik. Program pengabdian ini menguatkan konsep bahwa pengelolaan limbah organik berbasis rumah tangga dapat menjadi pintu masuk implementasi ekonomi sirkular dan ekonomi hijau di tingkat desa, terutama bila dikaitkan dengan penguatan peran perempuan dan dukungan kelembagaan lokal seperti PKK dan BUMDes. Model intervensi yang memadukan pretest–posttest, pelatihan praktik, pendampingan produksi, dan analisis biaya manfaat terbukti efektif untuk mengubah pengetahuan menjadi keterampilan dan perilaku baru. Untuk pengabdian berikutnya, beberapa rekomendasi yang dapat diajukan adalah: (1) memperpanjang masa pendampingan hingga siklus pemasaran pertama selesai agar keberlanjutan usaha lebih terjamin; (2) melibatkan lebih banyak mitra, seperti sekolah dan kelompok pemuda, sehingga praktik pengelolaan limbah organik menyebar lebih luas; (3) mengembangkan standar mutu sederhana dan label produk eco-enzyme desa sebagai upaya penguatan daya saing; serta (4) melakukan penelitian lanjutan terkait kualitas kimiawi dan efektivitas eco-enzyme pada berbagai jenis tanaman maupun aplikasi kebersihan, sehingga kontribusi ilmiahnya semakin kuat.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi atas dukungan pendanaan melalui Program Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2025 (126/C3/DT.05.00/PM/2025), serta kepada Universitas Muhammadiyah Makassar dan Universitas Muhammadiyah Parepare atas dukungan institusional, fasilitas, dan kolaborasi selama pelaksanaan kegiatan. Apresiasi juga disampaikan kepada para mahasiswa yang membantu proses koordinasi, dokumentasi, dan pendampingan peserta, serta kepada Kepala Desa Bulu Cindea, perangkat desa, Ketua dan anggota PKK, dan seluruh masyarakat yang telah berpartisipasi aktif sehingga kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dan mencapai hasil yang diharapkan.

Referensi

- Adri, M., Rahmawati, N., & Lestari, D. (2020). Penerapan pretest dan posttest sebagai alat evaluasi pembelajaran pada program penyuluhan masyarakat. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 115–124.
- Bahru, A., Hasan, N., & Yunus, R. (2023). Analisis biaya dan penentuan harga jual pada usaha mikro berbasis rumah tangga. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis Terapan*, 8(1), 33–44.

- Fadhillah, R., & Fahreza, M. (2023). Ekonomi hijau dan peluang pengembangan usaha ramah lingkungan di tingkat desa. *Jurnal Ekonomi Pembangunan Berkelanjutan*, 7(2), 101–112.
- Febriani, E., & Matsum, A. (2015). Efektivitas penggunaan tes diagnostik awal dan akhir dalam meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 6(1), 45–57.
- Khofifah, I., & Bambang, S. (2008). Konsumsi dan produksi berkelanjutan dalam perspektif pembangunan nasional. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 3(1), 1–12.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Laporan kinerja pengelolaan sampah nasional tahun 2022*. Jakarta: KLHK.
- Lingga, A., Putri, R., & Pratama, H. (2024). Dampak timbulan sampah organik rumah tangga terhadap kualitas lingkungan permukiman. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 12(1), 25–36.
- Maliana, S., Rahayu, D., & Kurniawan, B. (2024). Implementasi ekonomi sirkular dalam pengelolaan sampah perkotaan: Studi kasus beberapa kota di Indonesia. *Jurnal Manajemen Lingkungan*, 9(1), 49–62.
- Manossoh, H. (2024). Perencanaan laba dan analisis titik impas pada usaha kecil menengah. *Jurnal Akuntansi dan Bisnis*, 10(1), 77–88.
- Mastufatul, N., Hidayat, A., & Yusuf, M. (2023). Identifikasi sumber dan karakteristik sampah rumah tangga di wilayah perdesaan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(2), 89–100.
- Meilani, R., Hartati, S., & Anwar, F. (2023). Aplikasi eco-enzyme sebagai pupuk organik cair pada tanaman hortikultura. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 8(2), 73–82.
- Nafi, M. (2022). Ekonomi sirkular dan pengelolaan limbah: Peluang penerapan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*, 13(1), 55–68.
- Nurhaliza, D., & Agus, S. (2025). Pelatihan kompos dan eco-enzyme untuk peningkatan keterampilan pengelolaan sampah organik masyarakat desa. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 4(1), 14–26.
- Rukmini, E. (2023). Biokonversi limbah organik rumah tangga menjadi eco-enzyme sebagai solusi pengelolaan sampah berkelanjutan. *Jurnal Sains Lingkungan*, 15(1), 27–38.
- Sari, W., Rahayu, N., & Dewi, F. (2021). Pemberdayaan perempuan dalam pengelolaan sampah rumah tangga melalui program edukasi lingkungan. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 5(2), 129–140.
- Sihite, P., Simanjuntak, L., & Hutapea, J. (2024). Kajian potensi eco-enzyme sebagai disinfektan dan pembersih ramah lingkungan. *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, 16(1), 11–22.
- Sutalhis, E., & Novaria, R. (2024). Partisipasi rumah tangga dalam pengelolaan sampah di desa: Tantangan dan peluang. *Jurnal Manajemen Sampah dan Lingkungan*, 3(1), 1–13.
- Tamimi, A., & Mjunawaroh, H. (2024). Community-based eco-innovation dalam pengelolaan sampah organik rumah tangga. *Jurnal Abdimas Patikala*, 3(1), 45–56.
- Zultaqawa, A., Huda, M., & Laili, S. (2023). Pengaruh pemberian eco-enzyme terhadap kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman sayuran. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 57–68.