

Pemberdayaan Kelompok Tani di Kecamatan Merdeka melalui Edukasi dan Inovasi Eco-Enzyme Berbasis Limbah Sayuran dan Buah

**Liskawati Sihaloho¹, Tesalonika Br Sembiring², Putri Saidah Zahra³,
Karunia Ramadan Br Sitepu⁴**

¹ Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

^{2,3,4} Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Quality Berastagi, Indonesia

Received : 08 Oktober 2026, Revised : 16 Oktober 2026, Published : 24 Oktober 2026

Corresponding Author

Nama Penulis: Liskawati Sihaloho

E-mail: liskasihaloho@gmail.com

Abstrak

Eco-enzyme merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik seperti buah-buahan dan sayuran dengan gula dan air selama kurang lebih tiga bulan. Fermentasi ini menghasilkan cairan berwarna coklat dengan aroma khas yang mengandung enzim serta senyawa bioaktif bermanfaat. Produk eco-enzyme berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pendukung pertanian, seperti pupuk organik cair dan pestisida nabati, serta memiliki manfaat lain sebagai bahan pembersih alami. Pemanfaatan sisa sayuran dan buah menjadi eco-enzyme merupakan salah satu upaya inovatif dalam mengelola limbah organik. Pengelolaan tersebut dapat mengurangi timbulan sampah, meminimalkan pencemaran lingkungan, dan menghasilkan produk yang ramah lingkungan serta berpotensi memberikan nilai tambah secara ekonomi. Melalui program pengabdian kepada masyarakat, pelatihan pembuatan eco-enzyme berbasis sayuran dan buah diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan Kelompok Tani Kecamatan Merdeka. Permasalahan utama di wilayah tersebut adalah limbah organik yang belum dikelola secara optimal sehingga berpotensi mencemari lingkungan. Di sisi lain, wilayah ini memiliki potensi pertanian yang cukup besar, khususnya komoditas hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Kegiatan ini juga mendorong kelompok tani untuk menerapkan pengelolaan limbah yang lebih ramah lingkungan serta memanfaatkan eco-enzyme sebagai salah satu bahan pendukung dalam kegiatan pertanian. Selain itu, eco-enzyme dapat menjadi solusi sederhana, ekonomis, dan berkelanjutan dalam mengurangi limbah organik.

Kata kunci - Eco-Enzyme, Inovasi, Kelompok Tani, Limbah Organik, Pemberdayaan Masyarakat

Abstract

Eco-enzyme is a liquid produced by fermenting organic waste, such as fruit and vegetable scraps, with sugar and water for approximately three months. This process produces a brown liquid with a distinctive aroma containing enzymes and beneficial bioactive compounds. Eco-enzyme has potential applications in agriculture as a supporting material for liquid organic fertilizers and botanical pesticides, as well as a natural cleaning agent. Converting fruit and vegetable waste into eco-enzyme is an innovative approach to organic waste management that can reduce waste generation, minimize environmental pollution, and create environmentally friendly products with potential economic value. Through this community service program, training in eco-enzyme production using fruit and vegetable waste is expected to improve the knowledge and skills of the Merdeka District Farmers' Group. The main problem in the area is the suboptimal management of organic waste, which may contribute to environmental pollution. Meanwhile, the region has considerable agricultural potential, particularly in horticultural commodities such as vegetables and fruits. This program encourages farmers to adopt environmentally friendly

This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license

waste management practices and utilize eco-enzyme to support agricultural activities. Furthermore, eco-enzyme offers a simple, affordable, and sustainable solution for reducing organic waste.

Keywords - Eco-Enzyme, Innovation, Farmer Groups, Organic Waste, Community Empowerment

How To Cite : Sihalohe, L., Sembiring, T. B., Zahra, P. S., & Sitepu, K. R. B. (2026). Pemberdayaan Kelompok Tani di Kecamatan Merdeka melalui Edukasi dan Inovasi Eco-Enzyme Berbasis Limbah Sayuran dan Buah . *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 5(2), 1196 - 1205. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v5i2.1877>

Copyright ©2026 Liskawati Sihalohe, Tesalonika Br Sembiring, Putri Saidah Zahra, Karunia Ramadani Br Sitepu

PENDAHULUAN

Kecamatan Merdeka merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Secara ekonomi, pertanian merupakan salah satu sektor utama masyarakat kecamatan Merdeka. Mitra dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Kelompok Tani Merdeka yang berada di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Kelompok tani ini berpartisipasi berjumlah 25 orang anggota yang ikut kegiatan pengabdian. Keberadaan kelompok tani menjadi wadah bagi anggota untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam pengembangan usaha tani serta memanfaatkan potensi sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar. Namun, kegiatan usaha produksi pertanian juga menghasilkan limbah organik berupa sisa sayuran, buah yang tidak layak jual, kulit buah, bagian tanaman yang tidak termanfaatkan, dan bahan organik lainnya. Apabila limbah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan, menimbulkan bau tidak sedap, serta menjadi sumber berkembangnya mikroorganisme penyebab penyakit. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif dalam pengelolaan sampah organik yang bersifat praktis, mudah diterapkan, dan sesuai dengan kondisi masyarakat (Fauziah et al., 2024).

Eco enzyme merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik yang pertama kali dikembangkan oleh Rosukon Poompanvong, pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand, sebagai upaya pemanfaatan sampah organik menjadi pembersih yang ramah lingkungan (Jelita, 2022). *Eco enzyme* hasil fermentasi limbah organik dengan air dan gula selama 3–6 bulan yang menghasilkan cairan bioaktif bermanfaat sebagai pupuk cair, pestisida alami, pembersih, maupun produk ramah lingkungan lainnya. Teknologi ini terbukti ramah lingkungan, murah, dan mudah diterapkan, sehingga berpotensi dikembangkan di desa apabila disertai pelatihan dan pendampingan intensif. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan intervensi melalui program pengabdian berbasis kolaborasi antara perguruan tinggi, pemerintah desa dan masyarakat. (Marlianingrum et al., 2024).

Eco-enzyme dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pendukung dalam kegiatan pertanian dan pengelolaan lingkungan. Pemanfaatan tersebut diharapkan dapat mendorong kelompok tani untuk tidak hanya memandang limbah sebagai bahan yang harus dibuang, tetapi sebagai sumber daya yang dapat diolah dan dimanfaatkan kembali. Permasalahan utama yang ditemukan adalah masih terbatasnya pengetahuan dan keterampilan kelompok tani dalam mengolah limbah sayuran dan buah menjadi produk yang bermanfaat. Beragam penelitian telah menunjukkan bahwa Eco-enzymememiliki potensi sebagai pupuk organik cair yang menyuplai nutrisi penting untuk tanaman (N, P, K dan karbon organik) serta sebagai media alami untuk pengawetan hasil pertanian, pengendalian hama, disinfektan rumah tangga, dan pembersih serbaguna (Istanti et al., 2023; Ningsih, 2023).

Berdasarkan hasil observasi langsung yang dilakukan oleh tim pengabdian di lokasi mitra, limbah sayuran dan buah-buahan belum dimanfaatkan secara optimal dan cenderung dibuang begitu saja. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa limbah organik yang dihasilkan dari aktivitas pertanian dan penanganan hasil hortikultura masih berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku produk yang memiliki nilai guna. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah organik dapat menumpuk dan berpotensi menimbulkan bau tidak sedap serta mengganggu kebersihan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan edukasi dan praktik langsung agar anggota kelompok tani memahami alternatif pengelolaan limbah yang sederhana dan dapat diterapkan dengan memanfaatkan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar. Kondisi awal mitra dan pelaksanaan kegiatan didukung oleh dokumentasi lapangan berupa foto observasi dan foto praktik pembuatan ecoenzyme. Dokumentasi tersebut menjadi bukti visual mengenai kondisi mitra serta pelaksanaan intervensi yang dilakukan oleh tim pengabdian. Dengan adanya kegiatan ini, diharapkan anggota Kelompok Tani Merdeka dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam memanfaatkan limbah organik, mengurangi kebiasaan membuang limbah begitu saja, serta mengembangkan praktik pengelolaan lingkungan yang lebih berkelanjutan.

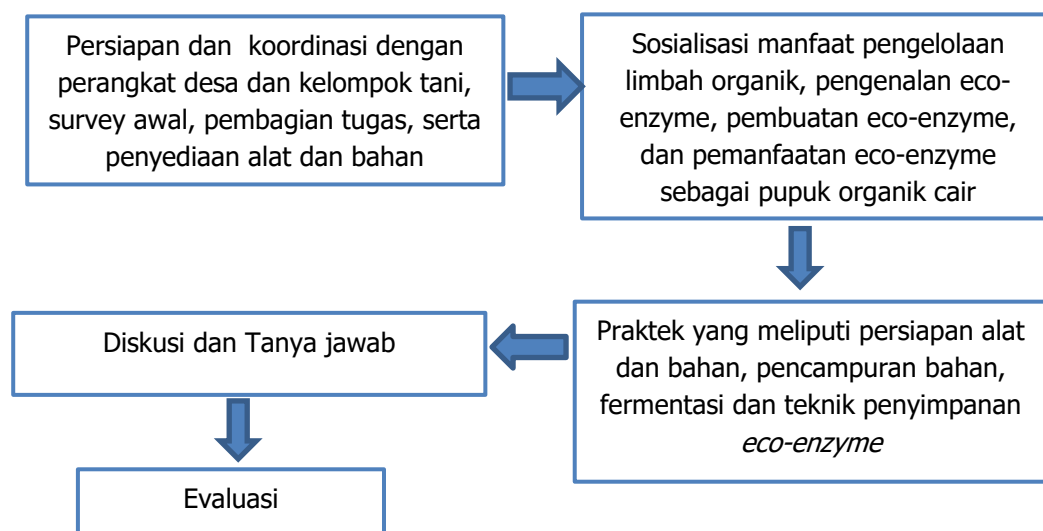
Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan program kegiatan pemberdayaan kelompok tani di Kecamatan Merdeka melalui edukasi dan inovasi *Eco-Enzyme* berbasis limbah sayuran dan buah untuk mendukung pertanian berkelanjutan. Melalui pendekatan edukatif yang sistematis dan aplikatif, diharapkan kelompok tani kecamatan Merdeka dapat memahami serta menerapkan langkah-langkah pembuatan *eco enzyme* serta diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani dalam mengelola limbah organik, pemanfaatan sumber daya lokal, mengurangi limbah organik sekaligus mendorong penerapan inovasi pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Merdeka, Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo, pada bulan September 2026. Kegiatan diikuti oleh 25 orang anggota Kelompok Tani Merdeka sebagai mitra dan 10 orang tim pengabdian yang terdiri atas dosen dan mahasiswa Universitas Quality Berastagi. Kegiatan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan mitra secara aktif dalam setiap tahapan pelaksanaan mulai dari sosialisasi, edukasi, praktik pembuatan *eco-enzyme*, diskusi hingga evaluasi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan deskriptif untuk menggambarkan pelaksanaan kegiatan, partisipasi mitra, serta pemahaman dan keterampilan peserta dalam pengelolaan limbah organik sesuai pembuatan *eco-enzyme*. Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di kelompok tani Merdeka desa Merdeka Kecamatan Merdeka Kabupaten Karo. Kelompok tani Merdeka dipilih karena sebagai sasaran kegiatan yang bergerak dalam kegiatan usaha pertanian atau memiliki keterkaitan langsung dengan pengelolaan limbah organik, khususnya hasil pertanian seperti sayuran dan buah-buahan yang berpotensi untuk diolah kembali menjadi produk yang bernilai guna.

Kegiatan untuk memberi solusi terhadap permasalahan yang terjadi di kelompok tani merdeka untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam mengelola limbah organik serta menerapkan pemanfaatannya sebagai salah satu bahan pendukung pertanian yang ramah lingkungan. Rangkaian metode pelaksanaan kegiatan ini dimulai beberapa tahapan meliputi: persiapan, sosialisasi, diskusi, praktik pembuatan, dan evaluasi yang ditunjukkan pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Program

Pelaksanaan Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi persiapan, sosialisasi dan edukasi, praktis pembuatan *eco-enzyme*, diskusi dan tanya jawab, serta evaluasi. Tahap persiapan dengan komunikasi dan koordinasi bersama perangkat desa serta kelompok tani sebagai mitra kegiatan. Tim pengabdian melakukan peninjauan awal untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi lingkungan, ketersediaan limbah organik, serta potensi yang dapat dikembangkan melalui kegiatan pengabdian. Selanjutnya, dilakukan pembagian tugas antaranggota tim, penyusunan jadwal kegiatan, penetapan lokasi dan peserta, serta persiapan materi edukasi.

Kebutuhan pendukung kegiatan, termasuk alat dan bahan yang digunakan dalam praktik pengolahan limbah organik rumah tangga dan pertanian juga disiapkan sebelum kegiatan dilaksanakan. Hasil peninjauan awal tersebut menjadi dasar dalam menyesuaikan pelaksanaan kegiatan dengan kondisi dan kebutuhan kelompok tani. Tahap berikutnya sosialisasi dan edukasi mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik, pengenalan *eco-enzyme*, manfaat dan cara pembuatannya, serta potensi pemanfaatannya dalam kegiatan pertanian. Penyampaian materi dilakukan secara interaktif melalui diskusi dan sesi tanya jawab sehingga peserta dapat menyampaikan pengalaman, pemahaman, maupun permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan limbah organik. Kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung pembuatan *eco-enzyme* yang melibatkan kelompok tani secara aktif. Praktik meliputi persiapan alat dan bahan, pemilahan serta penyiapan limbah sayuran dan buah, pencampuran bahan, proses fermentasi, hingga teknik penyimpanan hasil fermentasi. Melalui kegiatan ini, peserta memperoleh pengalaman secara langsung sehingga diharapkan mampu menerapkan proses pembuatan *eco-enzyme* secara mandiri dengan memanfaatkan limbah organik yang tersedia di lingkungan sekitar.

Bahan yang digunakan meliputi gula merah atau molase, limbah organik berupa sisa sayuran dan buah, serta air bersih. Peralatan yang digunakan terdiri atas wadah fermentasi tertutup, alat penimbang atau pengukur bahan, dan saringan. Limbah organik dipilih dalam kondisi layak fermentasi, tidak berjamur, dan tidak mengalami pembusukan yang tidak terkendali. Pembuatan *eco-enzyme* menggunakan perbandingan 1:3:10, yaitu satu bagian gula merah atau molase, tiga bagian limbah organik, dan sepuluh bagian air. Sebagai contoh, bahan yang digunakan terdiri atas 500 gram gula, 1.500 gram limbah sayuran dan buah, serta 5 liter air. Wadah fermentasi harus bersih, kuat, dan menyediakan ruang kosong untuk menampung gas yang terbentuk selama fermentasi. Proses fermentasi dilakukan selama kurang lebih tiga bulan dengan memperhatikan kondisi wadah dan keamanan penyimpanan.

Selesai penyampaian materi dan praktik kegiatan dilanjutkan dengan diskusi dan berbagi pengalaman dilakukan setelah penyampaian materi untuk memberikan kesempatan kepada kelompok tani dalam menyampaikan pengetahuan, pengalaman, serta permasalahan yang selama ini dihadapi dalam pengelolaan limbah organik. Diskusi berlangsung secara interaktif antara tim pengabdian dan peserta dengan membahas potensi pemanfaatan limbah sayuran dan buah sebagai bahan baku *eco-enzyme*. Melalui kegiatan ini, peserta diharapkan dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik sekaligus menemukan solusi yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan kelompok tani. Peserta diberikan arahan mengenai tata cara penggunaan dan pengaplikasian *eco-enzyme* pada tanaman sesuai dengan tujuan pemanfaatannya. Tahap akhir adalah evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat pemahaman dan keterampilan kelompok tani setelah mengikuti rangkaian kegiatan. Evaluasi mencakup kemampuan peserta dalam memahami proses pembuatan dan pemanfaatan *eco-enzyme* berbahan limbah sayuran dan buah. Selain itu, dilakukan identifikasi terhadap berbagai kendala yang dihadapi selama proses pembuatan maupun penerapannya, sehingga dapat menjadi bahan perbaikan dan dasar untuk pendampingan kegiatan selanjutnya.

Bahan dan peralatan yang digunakan dalam pembuatan *eco-enzyme* meliputi wadah fermentasi yang memiliki penutup, saringan, gula merah atau molase, limbah organik berupa sisa sayuran dan buah, serta air bersih. Limbah organik yang digunakan dipilih dalam kondisi masih segar dan layak fermentasi, yaitu tidak busuk, berjamur, atau terdapat organisme pengganggu seperti ulat. Proses pembuatan *eco-enzyme* dilakukan dengan menggunakan perbandingan 1 : 3 : 10, yaitu 1 bagian gula merah/molase, 3 bagian limbah organik, dan 10 bagian air. Kapasitas produksi ditentukan berdasarkan jumlah bahan baku yang tersedia dan volume wadah yang digunakan. Sebagai ilustrasi, yang digunakan adalah 500 gram gula, 1500 gram limbah sayuran dan buah-buahan, serta 5 liter air. Wadah fermentasi harus bersih, cukup kuat, dapat ditutup, dan menyediakan ruang kosong untuk menampung gas yang terbentuk selama fermentasi.

Setelah seluruh bahan tercampur, wadah ditutup dengan rapat dan diberi label yang mencantumkan tanggal pembuatan serta perkiraan waktu pemanenan. Proses fermentasi dilakukan selama kurang lebih 3 bulan di tempat yang terlindung dari paparan sinar matahari langsung. Selama proses fermentasi, wadah dapat dibuka secara berkala apabila terjadi penumpukan gas untuk mencegah tekanan berlebih di dalam wadah. Setelah proses fermentasi selesai, hasil fermentasi disaring untuk memisahkan cairan *eco-enzyme* dari ampas organik. Cairan yang diperoleh kemudian disimpan dalam wadah bersih dan dapat dimanfaatkan sesuai kebutuhan, antara lain sebagai bahan

pendukung dalam kegiatan pertanian dan sebagai alternatif pengelolaan limbah organik yang lebih ramah lingkungan. Ampasnya dapat dimanfaatkan sebagai starter kompos, pupuk, atau starter pembuatan eco-enzyme berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Merdeka merupakan salah satu desa di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo, Provinsi Sumatera Utara. Sektor pertanian menjadi salah satu kegiatan ekonomi masyarakat di wilayah ini, terutama pada komoditas hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Potensi tersebut menghasilkan sisa bahan organik yang dapat dimanfaatkan kembali, tetapi pengelolaannya masih menjadi tantangan bagi masyarakat setempat. Secara ekonomi, pertanian merupakan salah satu sektor utama masyarakat kecamatan Merdeka. Berdasarkan kondisi awal mitra, limbah sayuran dan buah-buahan masih dibuang begitu saja belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, anggota Kelompok Tani di desa Merdeka belum pernah mengaplikasikan dalam pembuatan pupuk organik *eco-enzyme*, hal ini dikarenakan belum tahu bahan, dan alat apa saja yang harus dipersiapkan serta berapa banyak ukuran bahan dalam pembuatan *eco-enzyme* sehingga, kami dari tim PkM termotivasi untuk memberikan edukasi kepada kelompok tani di desa Merdeka.

Strategi yang perlu diperhatikan dan digunakan dalam pembuatan pupuk organik *eco-enzyme* adalah kegiatan pengabdian diawali dengan koordinasi dan perizinan dengan pihak terkait serta kelompok tani di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo. Berdasarkan hasil koordinasi, kegiatan pengabdian dapat dilaksanakan sesuai dengan waktu dan tempat yang telah disepakati. Selanjutnya, dilakukan diskusi dengan kelompok tani untuk mengetahui kondisi dan permasalahan dalam pengelolaan limbah pertanian. Kecamatan Merdeka merupakan wilayah yang banyak melakukan kegiatan pertanian hortikultura. Kegiatan tersebut menghasilkan limbah organik berupa sisa sayuran, buah, dan bagian tanaman yang tidak digunakan. Limbah tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *eco-enzyme*. Hasil diskusi menunjukkan bahwa kelompok tani masih memiliki keterbatasan pengetahuan mengenai pembuatan *eco-enzyme*, terutama dalam menentukan bahan, alat, takaran, dan proses pembuatannya. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini dilakukan melalui edukasi, praktik, dan pendampingan pembuatan *eco-enzyme* dengan memanfaatkan limbah organik yang tersedia dari kegiatan pertanian. Tim pengabdian Universitas Quality Berastagi berperan memberikan edukasi dan sosialisasi kepada kelompok tani mengenai *eco-enzyme*, manfaat, dan pemanfaatannya dalam kegiatan pertanian sebagai alternatif yang ramah lingkungan.

Kegiatan dilanjutkan dengan praktek secara langsung kepada kelompok tani desa merdeka dalam pembuatan *eco-enzyme* dengan memanfaatkan limbah sayuran dan buah yang tersedia di lingkungan sekitar. Hasil dalam pembuatan *eco-enzyme* akan sepenuhnya diserahkan kepada Kelompok Tani Merdeka supaya para petani memahami pembuatan dan pemanenan *eco enzyme*. Dalam pelaksanaannya, pengurus dan anggota Kelompok Tani Merdeka berpartisipasi aktif dengan menyediakan tempat untuk sosialisasi dan praktik pengolahan *eco enzyme*. Kegiatan sosialisasi dan pelatihan praktek pengolahan pemanfaatan sampah organik berbasis sayuran dan buah yang akan diolah menjadi pupuk cair alami *eco enzyme* dilakukan dengan beberapa tahap, yaitu tahap persiapan survey lokasi, pengumpulan data, sosialisasi, dan evaluasi pelaksanaan kegiatan.

Tahap pelaksanaan kegiatan diawali dengan persiapan program melalui komunikasi dan koordinasi bersama perangkat desa serta kelompok tani sebagai mitra kegiatan. Pada tahap ini tim pengabdian melakukan peninjauan awal untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi lingkungan, ketersediaan limbah organik, serta potensi yang dapat dikembangkan melalui kegiatan pengabdian. Selanjutnya, dilakukan pembagian tugas antaranggota tim, penyusunan jadwal kegiatan, penetapan lokasi dan peserta, serta persiapan materi edukasi. Kebutuhan pendukung kegiatan, termasuk alat dan bahan yang digunakan dalam praktik pengolahan limbah organik rumah tangga dan pertanian juga disiapkan sebelum kegiatan dilaksanakan. Hasil peninjauan awal tersebut menjadi dasar dalam menyesuaikan pelaksanaan kegiatan dengan kondisi dan kebutuhan kelompok tani.

Pengumpulan data dilakukan untuk mendata kelompok tani yang ingin bergabung dan tertarik dalam mengikuti kegiatan. Tahap ini akan dilakukan peneliti yaitu mengumpulkan bahan dan alat dalam pembuatan *eco-enzyme*. Alat yang diperlukan dalam pembuatan *eco-enzyme* yaitu timbangan, gelas pengukur, sendok untuk mencampurkan dan wadah tertutup. Bahan yang diperlukan yaitu sampah organik yang terdiri dari sayuran kol dan potongan buah seperti papaya, apel, dan jeruk yang diperoleh

dari sisa sampah pasar yang didapat secara gratis, gula merah, dan air (Nahdia, et al., 2022). Bahan yang disediakan dapat dilihat pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Sampah sayuran dan buah



Gula Merah

Air

Gambar 3. Bahan *Eco-enzyme*

Pelaksanaan kegiatan sosialisasi bertujuan untuk memberikan pemahaman awal mengenai konsep *eco enzyme*. Sosialisasi dilaksanakan di Desa Merdeka yang memiliki gedung yang dapat menampung banyak peserta. Materi yang disampaikan meliputi pengertian *eco enzyme*, latar belakang pengembangannya, proses fermentasi, manfaat *eco enzyme*, serta takaran dalam pembuatan *eco enzyme*. Kegiatan sosialisasi juga terkait dengan sosialisasi pengelolaan limbah pertanian dan pentingnya pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan di kelompok tani merdeka yang dihadiri oleh 25 orang anggota kelompok tani merdeka.



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi *Eco-enzyme*

Pelaksanaan sosialisasi dilakukan secara interaktif melalui pemaparan materi dan diskusi. Peserta terlihat antusias dalam mengajukan pertanyaan dan menyampaikan masalah yang dihadapi selama pengelolaan sampah organik di lahan pertanian.

Selanjutnya, peserta diajak untuk praktik membuat *eco enzyme* dari bahan yang sederhana. Proses pembuatan *eco enzyme* sangat mudah untuk diterapkan secara mandiri oleh masyarakat karena alat yang digunakan sangat mudah didapat yaitu wadah plastik yang tertutup rapat. Penggunaan wadah

plastik bertujuan untuk mencegah terjadinya reaksi kimia dengan larutan serta meminimalkan resiko kerusakan akibat tekanan gas selama proses fermentasi. Penggunaan air bersih ini bertujuan untuk mendukung aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi sehingga menghasilkan *eco enzyme* yang optimal (Nusantara, 2020). Jenis gula yang digunakan dalam pembuatan *eco enzyme* adalah gula yang mengandung molase sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme. Gula yang umum digunakan meliputi gula merah, gula aren, gula kelapa, gula lontar dan bukan gula pasir (Artaya et al., 2024).



Gambar 5. Praktik Pembuatan *Eco-Enzyme*

Praktek pembuatan *eco enzyme* dilakukan dengan menggunakan bahan berupa sampah organik (sayuran dan buah-buahan), molase atau gula merah dan air bersih dengan ukuran komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco enzyme* adalah perbandingan 1:3:10 (Septiani & Sundari, 2023). Sebagai ilustrasi, yang digunakan adalah 500 gram gula, 1500 gram limbah sayuran dan buah-buahan, serta 5 liter air. Wadah fermentasi harus bersih, cukup kuat, dapat ditutup, dan menyediakan ruang kosong untuk menampung gas yang terbentuk selama fermentasi. Cara pembuatan *eco enzyme*, yaitu: 1) pencampuran air dan gula merah sesuai takaran, dan dilakukan pengadukan sehingga air dan gula merah tercampur dengan merata, 2) memasukkan campuran air dan gula tebu ke dalam botol, 3) memasukkan sampah organik kedalam wadah plastik yang terdiri dari potongan sampah sayuran kol dan buah- buahan yang sudah ditakar, dan 4) menutup wadah yang sudah terisi dari campuran air, gula merah dan potongan sampah organik.

Evaluasi pelaksanaan kegiatan dilakukan secara kaulitatif melalui pengamatan langsung selama kegiatan berlangsung serta diskusi dengan peserta setelah kegiatan selesai. Secara umum, kegiatan sosialisasi dan praktik pembuatan *eco-enzyme* berlangsung dengan baik dan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Peserta menunjukkan antusias dan partisipasi yang tinggi selama kegiatan berlangsung, yang terlihat dari keaktifan dalam mengikuti penyampaian materi, mengajukan pertanyaan pada sesi diskusi, serta terlibat secara langsung dalam praktik pembuatan *eco-enzyme*. Kegiatan ini memberikan pengalaman praktis kepada peserta dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bermanfaat dan berpotensi mendukung penerapan pertanian yang lebih ramah lingkungan. Meskipun demikian, terdapat keterbatasan yang ditemui seperti proses fermentasi *eco enzyme* yang membutuhkan waktu relatif lama menyebabkan hasil akhir tidak dapat langsung diamati oleh peserta pada saat kegiatan berlangsung. Kondisi ini berpotensi untuk mempengaruhi pemahaman peserta terhadap hasil akhir proses fermentasi.

Berdasarkan hasil evaluasi, diperlukan pendampingan dan monitoring lanjutan untuk memastikan proses fermentasi *eco-enzyme* berjalan dengan baik. Kegiatan selanjutnya dapat dilengkapi dengan evaluasi hasil fermentasi serta pelatihan mengenai pemanfaatan *eco-enzyme* dalam kegiatan pertanian. Dengan demikian, kelompok tani diharapkan mampu menerapkan pengetahuan yang diperoleh secara mandiri dan berkelanjutan.



Gambar 6. Hasil Produk *Eco-enzyme*

Penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) dilakukan dengan melibatkan masyarakat dan kelompok tani melalui kegiatan sosialisasi serta praktik pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk alami berupa *eco-enzyme*. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada kelompok tani dalam mengolah limbah sayuran dan buah-buahan menjadi produk yang memiliki nilai manfaat bagi kegiatan pertanian dan lingkungan.

Melalui kegiatan tersebut, kelompok tani di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo diharapkan dapat memahami manfaat *eco-enzyme* sebagai salah satu alternatif pendukung pertanian yang ramah lingkungan. Pemanfaatan *eco-enzyme* juga diharapkan dapat mendorong pengurangan ketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia, sekaligus meningkatkan pemanfaatan limbah organik yang selama ini belum dikelola secara optimal. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya mendukung pengelolaan pertanian yang lebih berkelanjutan, tetapi juga berkontribusi dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan meningkatkan kemandirian kelompok tani dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia di sekitar mereka.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan bersama Kelompok Tani Merdeka di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo, telah memberikan edukasi dan pengalaman praktik mengenai pemanfaatan limbah organik berupa sisa sayuran dan buah-buahan untuk membuat *eco-enzyme*. Kegiatan ini mencakup sosialisasi, penjelasan bahan dan peralatan, praktik pencampuran bahan, serta pemahaman mengenai proses fermentasi. Ketersediaan limbah organik di lingkungan sekitar menjadi potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan limbah pertanian secara lebih ramah lingkungan. Namun, peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta serta keberhasilan pemanfaatan produk belum dapat disimpulkan tanpa hasil evaluasi dan pengamatan lanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pendampingan selama proses fermentasi hingga pemanenan *eco-enzyme*, disertai pemantauan terhadap kualitas produk dan cara pemanfaatannya oleh kelompok tani. Pendampingan berkelanjutan diharapkan dapat mendorong penerapan pengelolaan limbah organik secara mandiri dan mendukung praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Quality Berai yang telah memberikan dukungan terhadap pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada kelompok tani di Kecamatan Merdeka, Kabupaten Karo yang telah berpartisipasi aktif dan meluangkan waktu selama pelaksanaan program pengabdian ini dan seluruh rekan sejawat dan anggota tim yang telah memberikan bantuan, kerjasama, dukungan, kritik, saran, dan berbagai masukan yang konstruktif demi perbaikan dan keberhasilan program ini.

DAFTAR PUSTAKA

Arista, R. A., Nugraheni, D., Qomaliyah, E. N., Widowati, T. R., Arifin, A. S., Santosa, K. N., & Yaqin, M. A. (2025). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan *eco enzyme* sebagai solusi inovatif pengelolaan sampah organik berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(2), 1327–1337. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i2.634>

- Artaya, I. P., Kamisutara, M., Arimbawa, I. G., & Nilowardono, S. (2024). Proses pembuatan *eco enzyme* berbahan sampah organik rumah tangga sebagai penunjang desa ramah lingkungan. *Madaniya*, 5(2), 312–321. DOI: [10.53696/27214834.759](https://doi.org/10.53696/27214834.759)
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo. (2025). Pendataan Potensi Desa (Podes) 2025 Kabupaten Karo. Kabanjahe: Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo. <https://karokab.bps.go.id/id/publication/2025/12/29/5df2504b1fb7341e362fa711/statistik-potensi-desa-kabupaten-karo-2025.html>
- Basuki, Tanzil, A. I., Widjayanti, F. N. (2023). Pemberdayaan Poktan Harapan Desa Slateng Melalui Pengetahuan Eco-Enzim Menuju Pertanian Berkelanjutan. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkelanjutan*, Vol 7, No 3. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i3.16990>
- Desmawati, N., Damanik, D. M., Najoran, J. J., Dien, J. B., Thamin, A. M., & Maramis, A. A. (2023). Penggunaan Ragi Dalam Mempercepat Reaksi Fermentasi Terhadap Pembuatan Eco-Enzyme Dalam Upaya Pengolahan Limbah Organik. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(3), 273. <https://doi.org/10.56064/jps.v25i3.887>
- Dewi, D. M. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 67–76. DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3560>
- Eco-Enzyme Nusantara. (2020). Modul belajar pembuatan eco-enzyme 2020. Eco-Enzyme Nusantara, Bersama Kita Bisa. <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/download/modul-eco-enzyme-2020-12.pdf>
- Fauziah, A., Farhan, Y. M., Saprudin, S., Jordi, R., Auliansyah, N., Pebrianti, F., Kurniawan, F. A., Widiastuti, A. T. N., Wibawa, A. M. M., Billik, A., & Martikasari, V. (2024). Penerapan *Eco-Enzyme* dan Kerja bakti sebagai Upaya Meningkatkan Kebersihan Lingkungan di Desa Panjiwangi. *Jurnal Pengabdian Sosial*, 1 (11), 2026–2031. <https://doi.org/10.59837/b4jb4741>
- Hidayah, N., Irianto, R. Y., & Mulyati, S. S. (2025). Analisis *eco enzyme* berbahan baku kulit jeruk nipis dan kulit pisang sebagai antimikroba. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(1), 21–27. <https://doi.org/10.14710/jkli.64990>
- Istanti, A., Indraloka, A.B., Utami, S.W., 2023. Karakteristik Pupuk Cair *Eco-enzyme* Berbahan Dasar Limbah Sayur Dan Buah Terhadap Kandungan Nutrisi Dan Bahan Organik. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences* 7, 79–85. DOI: 10.25047/agriprima.v7i1.503.
- Jelita, R. (2022). Produksi *eco enzyme* dengan pemanfaatan limbah rumah tangga untuk menjaga kesehatan masyarakat di era new normal. *Jurnal Maitreyawira*, 3(1), 28–35. <https://doi.org/10.69607/jm.v3i1.49>
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulisty, A., Aprilia, R. D., & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan *eco enzyme* sebagai solusi pengolahan limbah rumah tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118–123. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v2i2.10760>
- Kusparwanti, T. R., Suwardi, S., Syaban, R. A., Susanti, N., Fadilah, A. R., & Nur, F. M. (2026). Pemberdayaan kelompok tani Sumber Tani melalui pengelolaan limbah rumah tangga menjadi *eco-enzyme* sebagai upaya perbaikan kesuburan tanah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 6(1). <https://doi.org/10.59818/jpm.v6i1.2698>
- Maheswara, R,F, dkk. (2026). Pemberdayaan Kelompok Tani melalui Sosialisasi dan Praktik Pembuatan *Eco Enzyme* sebagai upaya Mendukung SDG 12. *Aktivita : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6 (1), 14-31, 2026. Universitas Sebelas Maret. <https://jurnal.uns.ac.id/aktivita/article/view/116334/53933>
- Manuputty, G. D., Tuahatu, J. W., & Tuhumury, N. C. (2023). Pemberdayaan perempuan negeri suli maluku tengah melalui pembuatan *eco-enzyme* dari sampah kulit buah. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 6186– 6192. <https://doi.org/10.31004/cdj.v4i3.16410>
- Marlianingrum, P. R., Wati, L. N., Susilawati, S., Suryaningsih, M., & Rizaldy, M. A. (2024). Pembuatan *Eco Enzyme* sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga di Lingkungan STIE Muhammadiyah Jakarta. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 8(1). <https://doi.org/10.30651/aks.v8i1.11322>

- Nahdia, I. R. ., Ummah, R., Hidayatulloh, M. K. Y., Ariq, I. N. ., & Husna, I. A. . (2022). Pelatihan Pengolahan Kulit Buah dan Sayuran menjadi *Eco Enzyme* sebagai Bahan Pembersih Peralatan Rumah Tangga. *Jumat Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 111–118. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v3i3.3218>
- Ningsih, A. P., Samosir, A. G. M., & Hidayatullah, B. S. (2023). *Production of eco-enzymes from fruit peel waste as an effort to address organic waste management issues in Indonesia*. *JBIO: Jurnal Biosains*, 9(2). <https://doi.org/10.24114/jbio.v9i2.49179>
- Pratiwi, Y. H., Sofya, S. W., Muhsin, L. B., & Ramandha, M. E. P. (2023). Sosialisasi dan Demonstrasi Pengolahan Sampah Rumah Tangga menjadi Produk Eco enzyme. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Dan Inovasi*, 1(4), 839–848. <https://doi.org/10.57248/jilpi.v1i4.237>
- Purwanto, A., Padjrin, M. A., As-shiddiq, H., Ariadi, H., Latifah, N., & Hasani, N. (2026). Pemberdayaan ekonomi petani jeruk melalui produksi *eco-enzyme* berbasis limbah organik di Desa Mandastana. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 656–666. <https://doi.org/10.30651/aks.v10i1.28545>
- Putri, R. T. H., Aisa, A., Taubah, M., Arrokhman, R. Y., Abdillah, M. A., & Fitriyah, I. N. (2024). Sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan sampah organik sebagai pupuk alami *eco-enzyme* di Desa Sidomulyo. *Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. <https://doi.org/10.32764/abdimasper.v4i1.3157>
- Rambe, T.R. 2021. Sosialisasi dan aktualisasi *eco-enzyme* sebagai alternative pengolahan sampah organik berbasis masyarakat di lingkungan perumahan cluster pondok II. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2(1), 36-41. https://jurnal.stkipalmaksum.ac.id/index.php/jpkm/article/view/147?utm_source=chatgpt.com
- Rangkuti, K., Ardilla, D., & Ketaren, B. R. (2022). Pembuatan Eco Enzyme dan Photosynthetic Bacteria (Psb) Sebagai Pupuk Booster Organik Tanaman. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(4), 3076–3087. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i4.9381>
- Sakinah, W., Arianto, P. Y., Saifurridzal, S., Widityo, P. G., & Sumarji, S. (2024). Sosialisasi dan Pelatihan Pemanfaatan Sampah Organik sebagai F2 Eco Enzyme Pembersih Karat. *INTEGRITAS: Jurnal Pengabdian*, 8(1), 1–8. DOI: <https://doi.org/10.36841/integritas.v8i1.3627>
- Samadikun, D., Fadhillah, R., & Siregar, A. (2023). Penerapan Pelatihan Pengelolaan Limbah Organik Melalui Produksi Eco Enzyme pada Komunitas Lokal. *Jurnal Abdi Berdaya*, 4(2), 122–131. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/presipitasi/article/view/50214/pdf>
- Septiani, R., & Sundari, S. (2023). Pengelolaan limbah organik kantin menjadi *eco enzyme* substitusi cairan pembersih di PT. XX. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(6), 1137–1146. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i6.2862>
- Sihite, I. F. (2024). Eco Enzyme dengan Kulit Buah dan Sayuran Beserta Manfaatnya untuk Kehidupan Manusia. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(1), 48–53. <https://doi.org/10.37817/ikraith-teknologi.v8i1.3242>
- Sinaga, C. O., Fahmi, M. N., Andari, S., Harefa, M. S., & Hidayat, S. (2024). The pembuatan eco enzyme dari limbah organik buah dan sayur sebagai pupuk organik cair: Studi kasus Pasar Raya Medan Mega Trade Centre (MMTC). *Jurnal Masyarakat Mengabdi Nusantara*, 3(2), 30–35. DOI: <https://doi.org/10.58374/jmmn.v2i4.230>
- Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis produk eco enzyme dari kulit buah nanas (*Ananas Comosus L.*) dan jeruk berastagi (*Citrus X sinensis L.*). *Jurnal Redoks*, 7(1), 19–27. <https://doi.org/10.31851/redoks.v7i1.8414>
- Yuliani, F., Kristiowati, D., & Hermyantono, C. (2022). Pelatihan pembuatan cairan serbaguna eco enzyme dari sampah organik dan cara pemanfaatannya di desa gondangmanis, bae, kodus. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 6(1), 37–45. DOI: <https://doi.org/10.20961/prima.v6i1.60122>