

PEMBUATAN ECOENZYM BERBAHAN LIMBAH NANAS (Ananas comosus L.) SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR MELALUI KEGIATAN PEMBERDAYAAN MASYARAKAT DI DESA BAWOFANAYAMA

**Manyupril Lukevin Fatlow Zai, Miskaria Murni Telaumbanua, Lentry Priskilla
Waruwu, Ajaib Margaretha Harefa, Dian Agung Sanora Laia**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias
manyuprillukevinfatlowzai@gmail.com

Abstract

Household organic waste, particularly fruit waste, remains an environmental issue due to its limited utilization. One potential solution is converting pineapple (*Ananas comosus* L.) waste into ecoenzyme as an environmentally friendly liquid organic fertilizer. This community service program aimed to improve the knowledge and skills of the people of Bawofanayama Village in processing pineapple waste into ecoenzyme and promoting its use as an alternative liquid organic fertilizer. The program employed a Participatory Rural Appraisal (PRA) approach through counseling, demonstrations, hands-on practice, mentoring, and evaluation. The participants included housewives, farmer groups, and village youth. The results showed a high level of community participation and enthusiasm throughout the activities. Participants successfully understood the ecoenzyme production process, including material preparation, fermentation, and application to plants. The resulting ecoenzyme exhibited good quality characteristics, including a yellowish-brown to dark-brown color and a fresh acidic aroma, indicating successful fermentation. Furthermore, the program increased community awareness of sustainable organic waste management while demonstrating the potential economic value of ecoenzyme products. Therefore, producing ecoenzyme from pineapple waste represents a simple, cost-effective, and sustainable approach to reducing organic waste while supporting environmentally friendly agricultural practices and community empowerment in Bawofanayama Village.

Keywords: Community Empowerment, Ecoenzyme, Liquid Organic Fertilizer, Organic Waste Management, Pineapple Waste.

Abstrak

Pengelolaan limbah organik rumah tangga, khususnya limbah buah, masih menjadi permasalahan di berbagai daerah karena belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengolah limbah nanas (*Ananas comosus* L.) menjadi ecoenzym sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Bawofanayama dalam mengolah limbah nanas menjadi ecoenzym serta mendorong pemanfaatannya sebagai alternatif pupuk organik cair. Metode yang digunakan adalah pendekatan partisipatif (Participatory Rural Appraisal/PRA) melalui tahapan penyuluhan, demonstrasi, praktik langsung, pendampingan, dan evaluasi. Sasaran kegiatan meliputi ibu rumah tangga, kelompok tani, dan pemuda desa. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memiliki antusiasme dan partisipasi yang tinggi selama pelaksanaan pelatihan. Peserta mampu memahami proses pembuatan ecoenzym, mulai dari persiapan bahan, proses fermentasi hingga cara aplikasinya pada tanaman. Produk ecoenzym yang dihasilkan memiliki karakteristik berwarna cokelat kekuningan hingga cokelat tua dengan aroma asam segar khas fermentasi, yang menunjukkan proses fermentasi berlangsung dengan baik. Kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah organik serta pemanfaatannya sebagai produk yang bernilai ekonomi dan mendukung pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, pembuatan ecoenzym berbahan limbah nanas dapat menjadi solusi sederhana, ekonomis, dan berkelanjutan dalam mengurangi limbah organik sekaligus mendukung pelestarian lingkungan di Desa Bawofanayama.

Keywords: Ecoenzym, Limbah Nanas, Pupuk Organik Cair, Pemberdayaan Masyarakat, Pengelolaan Limbah.

PENDAHULUAN

Pengelolaan limbah organik rumah tangga dan limbah pertanian masih menjadi permasalahan lingkungan yang banyak dijumpai di berbagai daerah di Indonesia, termasuk di wilayah pedesaan. Limbah organik seperti sisa buah, sayuran, dan hasil samping pertanian umumnya dibuang begitu saja tanpa pengolahan lebih lanjut sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, bau tidak sedap, serta meningkatkan emisi gas rumah kaca akibat proses pembusukan alami. Padahal, limbah organik memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi produk yang bernilai guna dan bernilai ekonomi, salah satunya melalui pembuatan ecoenzym (Nazim & Meera, 2017).

Ecoenzym merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik yang dicampurkan dengan gula dan air dalam jangka waktu tertentu. Proses fermentasi tersebut menghasilkan berbagai senyawa bermanfaat seperti enzim, asam organik, mineral, dan mikroorganisme yang dapat dimanfaatkan dalam bidang pertanian, lingkungan, maupun rumah tangga (Tang & Tong, 2011). Salah satu pemanfaatan ecoenzym yang banyak dikembangkan adalah sebagai pupuk organik cair karena kandungan nutrisinya mampu membantu memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, dan mendukung pertumbuhan tanaman secara alami (Mavani et al., 2020).

Limbah nanas (*Ananas comosus* L.) merupakan salah satu bahan

organik yang berpotensi besar untuk dijadikan bahan baku pembuatan ecoenzym. Nanas mengandung gula alami, vitamin, mineral, serta enzim bromelin yang dapat membantu mempercepat proses fermentasi dan penguraian bahan organik (Ketnawa et al., 2012). Selain itu, kulit dan ampas nanas yang sering dianggap sebagai limbah masih memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk yang bermanfaat bagi pertanian dan lingkungan. Pemanfaatan limbah nanas menjadi ecoenzym juga dapat mengurangi jumlah sampah organik yang dibuang ke lingkungan serta meningkatkan nilai tambah dari limbah pertanian dan rumah tangga (Rahayu et al., 2021).

Desa Bawofanayama merupakan salah satu wilayah yang memiliki aktivitas rumah tangga dan pertanian yang menghasilkan limbah organik cukup banyak, termasuk limbah buah-buahan seperti nanas. Namun, pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan limbah organik menjadi produk yang bernilai guna masih relatif terbatas. Sebagian besar limbah organik masih dibuang atau dibakar sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan pemborosan sumber daya yang sebenarnya dapat dimanfaatkan kembali. Kondisi ini menunjukkan perlunya upaya pemberdayaan masyarakat melalui kegiatan edukasi dan pelatihan pengolahan limbah organik yang sederhana, murah, dan mudah diterapkan oleh masyarakat setempat (Sutaryono et al., 2022).

Kegiatan pemberdayaan

masyarakat melalui pembuatan ecoenzym berbahan limbah nanas di Desa Bawofanayama diharapkan dapat menjadi solusi alternatif dalam pengelolaan limbah organik sekaligus mendukung pertanian berkelanjutan. Melalui pelatihan dan pendampingan, masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan mengenai teknik pembuatan ecoenzym, tetapi juga memahami manfaat penggunaannya sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Pupuk organik cair dari ecoenzym dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, memperbaiki kualitas tanah, serta menekan biaya produksi pertanian (Mavani et al., 2020). Selain itu, produk ecoenzym yang dihasilkan juga memiliki potensi ekonomi apabila dikembangkan sebagai produk ramah lingkungan yang dapat dipasarkan secara lokal maupun lebih luas (Rahayu et al., 2021).

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Bawofanayama dalam mengolah limbah nanas menjadi ecoenzym sebagai pupuk organik cair, serta mendorong terbentuknya perilaku masyarakat yang lebih peduli terhadap pengelolaan limbah organik dan pelestarian lingkungan. Diharapkan kegiatan ini dapat memberikan manfaat nyata bagi masyarakat, baik dari aspek lingkungan, pertanian, maupun ekonomi keluarga melalui pemanfaatan limbah organik yang lebih produktif dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini dilaksanakan di Desa Bawofanayama, dengan sasaran

utama masyarakat desa, khususnya ibu rumah tangga, kelompok tani, dan pemuda yang memiliki ketertarikan dalam pengelolaan limbah organik dan budidaya tanaman. Kegiatan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran masyarakat dalam mengolah limbah nanas (*Ananas comosus* L.) menjadi ecoenzym yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair ramah lingkungan. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatif (Participatory Rural Appraisal/PRA) yang dipadukan dengan pendekatan edukasi, demonstrasi, praktik langsung, dan pendampingan, sehingga masyarakat tidak hanya memperoleh pengetahuan secara teoritis tetapi juga mampu mempraktikkan pembuatan ecoenzym secara mandiri (Chambers, 2014).

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkesinambungan, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, pendampingan, dan evaluasi. Tahapan tersebut dirancang agar masyarakat dapat memahami proses pembuatan ecoenzym secara sistematis serta mampu menerapkannya sebagai salah satu bentuk pengelolaan limbah organik yang berkelanjutan.

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan koordinasi bersama perangkat Desa Bawofanayama untuk menentukan waktu, lokasi, serta peserta kegiatan. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan guna mengidentifikasi potensi limbah organik yang tersedia di masyarakat, khususnya limbah buah nanas yang berasal dari konsumsi rumah tangga maupun hasil pertanian. Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa limbah kulit nanas umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan masih dibuang bersama sampah rumah tangga. Informasi tersebut menjadi

dasar dalam penyusunan materi penyuluhan dan pelatihan.

Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan modul pelatihan, pembuatan media presentasi, penyiapan alat dan bahan, serta pembuatan ember fermentasi yang telah dimodifikasi menggunakan selang sebagai saluran pembuangan gas hasil fermentasi. Materi pelatihan disusun berdasarkan prinsip pembuatan ecoenzym yang telah banyak diterapkan dalam pengelolaan limbah organik melalui proses fermentasi (Mavani et al., 2020).

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan diawali dengan penyuluhan mengenai pengelolaan limbah organik, konsep dasar ecoenzym, manfaat ecoenzym bagi lingkungan dan pertanian, serta potensi pemanfaatan limbah nanas sebagai bahan baku pupuk organik cair. Penyampaian materi dilakukan menggunakan media presentasi, diskusi interaktif, dan sesi tanya jawab sehingga peserta memperoleh pemahaman mengenai pentingnya pengurangan limbah organik melalui teknologi sederhana. Materi yang disampaikan mengacu pada konsep ecoenzym sebagai hasil fermentasi limbah buah yang memiliki kandungan enzim, asam organik, dan mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman.

Setelah penyuluhan, kegiatan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan ecoenzym secara langsung. Tim pengabdian memperlihatkan tahapan pembuatan mulai dari pemilihan bahan, pencacahan limbah nanas, pelarutan gula merah, pencampuran bahan, hingga proses fermentasi menggunakan wadah yang telah dimodifikasi. Selanjutnya peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok untuk melakukan praktik secara mandiri

dengan pendampingan dari tim pelaksana.

3. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam kegiatan ini meliputi ember fermentasi tertutup, selang plastik, botol air mineral sebagai penampung gas fermentasi, pisau, talenan, lakban, dan silikon perekat. Sementara bahan yang digunakan terdiri atas limbah kulit nanas, air bersih, gula merah, dan bioaktivator EM4 untuk membantu mempercepat proses fermentasi.

Komposisi bahan mengacu pada rasio fermentasi yang umum digunakan dalam pembuatan ecoenzym, yaitu 1 : 3 : 10, yang terdiri atas satu bagian gula merah, tiga bagian limbah nanas, dan sepuluh bagian air. Gula berfungsi sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme, limbah nanas sebagai substrat organik utama, sedangkan air berfungsi sebagai media fermentasi.

4. Prosedur Pembuatan Ecoenzym

Prosedur pembuatan ecoenzym diawali dengan memodifikasi ember fermentasi menggunakan selang yang dihubungkan dengan botol berisi air sebagai saluran pelepasan gas karbon dioksida hasil fermentasi. Modifikasi ini bertujuan menjaga kondisi fermentasi tetap anaerob sehingga proses dekomposisi berlangsung optimal. Selanjutnya kulit nanas dicuci, dipotong menjadi ukuran kecil agar luas permukaan bahan meningkat sehingga mempercepat aktivitas mikroorganisme selama fermentasi.

Gula merah dihaluskan dan dilarutkan ke dalam air hingga homogen, kemudian dicampurkan bersama potongan kulit nanas ke dalam ember fermentasi sesuai rasio yang telah ditentukan. Seluruh campuran diaduk hingga merata, kemudian ember

ditutup rapat dan setiap sambungan ditutup menggunakan lakban untuk mencegah masuknya udara dari luar. Wadah fermentasi kemudian disimpan pada tempat yang teduh dengan suhu ruang selama kurang lebih 30–60 hari, hingga dihasilkan cairan ecoenzym berwarna coklat kekuningan dengan aroma asam segar khas fermentasi.

5. Pendampingan dan Evaluasi

Tahap pendampingan dilakukan selama proses fermentasi berlangsung. Tim pengabdian secara berkala memonitor kondisi fermentasi serta memberikan bimbingan kepada peserta mengenai penanganan apabila terjadi kendala, seperti munculnya bau busuk, pertumbuhan jamur, atau fermentasi yang berjalan lambat. Selain itu, peserta juga diberikan penjelasan mengenai cara penyimpanan produk, dosis aplikasi, dan pemanfaatan ecoenzym sebagai pupuk organik cair untuk berbagai jenis tanaman.

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan metode pre-test dan post-test sederhana untuk mengukur peningkatan pengetahuan peserta mengenai pengelolaan limbah organik dan pembuatan ecoenzym. Selain itu, dilakukan observasi terhadap keterampilan peserta selama praktik berlangsung serta wawancara singkat untuk mengetahui tingkat pemahaman, kepuasan, dan kesiapan masyarakat dalam menerapkan teknologi tersebut secara mandiri. Keberhasilan kegiatan ditunjukkan oleh meningkatnya pengetahuan peserta, kemampuan masyarakat dalam membuat ecoenzym secara mandiri, serta dihasilkannya produk ecoenzym yang memenuhi karakteristik fermentasi yang baik, yaitu berwarna coklat kekuningan, beraroma asam segar, dan tidak berbau busuk.



Gambar 1. Pembuatan Ecoenzim

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kegiatan Pengabdian

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dengan tema "Pembuatan Ecoenzym Berbahan Limbah Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Pupuk Organik Cair melalui Kegiatan Pemberdayaan Masyarakat di Desa Bawofanayama" telah dilaksanakan dengan melibatkan masyarakat Desa Bawofanayama sebagai peserta utama. Sasaran kegiatan meliputi ibu rumah tangga, kelompok tani, dan pemuda desa yang memiliki ketertarikan terhadap pengelolaan limbah organik dan budidaya tanaman.

Pelaksanaan kegiatan terdiri atas penyuluhan mengenai pengelolaan limbah organik, demonstrasi pembuatan ecoenzym, praktik langsung oleh peserta, serta pendampingan selama proses fermentasi. Seluruh rangkaian kegiatan berlangsung secara partisipatif sehingga masyarakat dapat memahami setiap tahapan pembuatan ecoenzym sekaligus mempraktikkannya secara mandiri.

Materi yang diberikan mencakup pengenalan ecoenzym, manfaat ecoenzym sebagai pupuk organik cair, kandungan limbah nanas, komposisi bahan, teknik fermentasi, hingga cara penggunaan ecoenzym pada tanaman. Materi tersebut disampaikan melalui presentasi, diskusi interaktif, dan demonstrasi langsung.

Selama kegiatan berlangsung, peserta menunjukkan antusiasme yang tinggi. Hal ini terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan terkait proses fermentasi, dosis penggunaan, serta peluang pemanfaatan ecoenzym sebagai alternatif pupuk organik yang murah dan ramah lingkungan.

Pelaksanaan Pelatihan Pembuatan Ecoenzym

Kegiatan pelatihan diawali dengan penyampaian materi mengenai pentingnya pengelolaan limbah organik serta dampak penggunaan pupuk kimia secara berlebihan terhadap kualitas tanah. Selanjutnya tim pengabdian memperkenalkan konsep ecoenzym sebagai salah satu inovasi sederhana yang dapat diterapkan masyarakat menggunakan limbah rumah tangga, khususnya kulit nanas.

Pada sesi praktik, peserta secara langsung mengikuti tahapan pembuatan ecoenzym mulai dari mencuci dan memotong limbah nanas, melarutkan gula merah, mencampurkan bahan sesuai komposisi 1 : 3 : 10 (gula merah : limbah nanas : air), hingga memasukkan campuran ke dalam ember fermentasi yang telah dimodifikasi dengan saluran pembuangan gas. Pendekatan praktik langsung ini memberikan pengalaman nyata kepada masyarakat sehingga setiap peserta mampu memahami teknik pembuatan ecoenzym dengan baik.



Gambar 1. Penyampaian materi dan pelatihan pembuatan ecoenzym kepada masyarakat Desa Bawofanayama.

Keterangan gambar: Tim PKM memberikan penyuluhan mengenai pengelolaan limbah organik dan demonstrasi pembuatan ecoenzym kepada masyarakat Desa Bawofanayama.

Hasil Produk Ecoenzym

Setelah melalui proses fermentasi selama kurang lebih satu bulan, diperoleh produk ecoenzym dengan karakteristik berwarna cokelat kekuningan hingga cokelat tua, beraroma asam segar khas fermentasi, serta tidak menunjukkan tanda-tanda pembusukan seperti bau busuk maupun pertumbuhan jamur hitam. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik sesuai prinsip pembuatan ecoenzym.

Produk ecoenzym kemudian dikemas menggunakan botol plastik berukuran 500 mL dan diberi label agar lebih menarik serta memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Pengemasan juga bertujuan memberikan contoh kepada masyarakat mengenai potensi pengembangan ecoenzym sebagai produk yang dapat dipasarkan.



Gambar 2. Produk ecoenzym berbahan limbah nanas hasil kegiatan PKM.

Keterangan gambar: Produk ecoenzym hasil fermentasi limbah nanas

yang telah dikemas sebagai pupuk organik cair.

Partisipasi Masyarakat

Keberhasilan kegiatan pengabdian tidak hanya ditunjukkan oleh keberhasilan menghasilkan produk ecoenzym, tetapi juga oleh meningkatnya partisipasi masyarakat selama pelaksanaan kegiatan. Peserta mengikuti seluruh rangkaian kegiatan mulai dari penyuluhan hingga praktik pembuatan ecoenzym.

Diskusi yang berlangsung menunjukkan bahwa sebagian besar peserta sebelumnya belum mengetahui bahwa limbah kulit nanas dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik cair. Setelah mengikuti pelatihan, masyarakat menyatakan memiliki pengetahuan baru mengenai pengelolaan limbah organik dan berkomitmen untuk menerapkan teknologi tersebut di rumah masing-masing.

Partisipasi aktif masyarakat menjadi indikator bahwa metode penyuluhan yang dikombinasikan dengan demonstrasi dan praktik langsung mampu meningkatkan pemahaman peserta secara efektif.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

N o	Aspek yang Dinilai	Sebelum Kegiatan	Setelah Kegiatan	Indikator Keberhasilan
1	Pengetahuan tentang ecoenzym	40%	92%	$\geq 80\%$
2	Pengetahuan pemanfaatan limbah nanas	38%	90%	$\geq 80\%$
3	Keterampilan membuat	25%	88%	$\geq 80\%$

	ecoenzym			
4	Minat memanfaatkan ecoenzym	55%	95%	$\geq 80\%$

Keterangan: Data disusun berdasarkan hasil observasi dan evaluasi selama kegiatan PKM.

Pembahasan

Kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa pendekatan pemberdayaan masyarakat melalui metode penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung mampu meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi produk yang bernilai guna. Sebelum kegiatan dilaksanakan, sebagian besar peserta belum memahami bahwa limbah kulit nanas masih memiliki kandungan gula alami, enzim bromelin, vitamin, dan mineral yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan ecoenzym. Setelah memperoleh pelatihan, masyarakat mampu menjelaskan kembali tahapan pembuatan ecoenzym serta manfaatnya sebagai pupuk organik cair.

Peningkatan pengetahuan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Mavani et al. (2020) yang menyatakan bahwa ecoenzym mengandung berbagai senyawa hasil fermentasi seperti asam organik, enzim, dan mikroorganisme yang berperan sebagai biostimulan tanaman sehingga dapat memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Selain itu, pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku ecoenzym merupakan salah satu bentuk penerapan prinsip ekonomi sirkular (circular economy), yaitu mengubah limbah menjadi produk yang memiliki nilai tambah.

Hasil fermentasi yang diperoleh pada kegiatan ini memperlihatkan karakteristik fisik yang sesuai dengan standar ecoenzym yang baik, yaitu

berwarna coklat kekuningan hingga coklat tua dengan aroma asam segar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung secara optimal. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nazim dan Meera (2017) yang menjelaskan bahwa keberhasilan fermentasi ecoenzym ditandai oleh aroma fermentasi yang khas tanpa bau busuk serta tidak adanya pertumbuhan jamur hitam pada permukaan cairan.

Selain menghasilkan produk pupuk organik cair, kegiatan ini juga memberikan manfaat sosial berupa meningkatnya kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan limbah rumah tangga. Masyarakat mulai memahami bahwa limbah organik yang sebelumnya dibuang dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk yang berguna bagi pertanian sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan. Hasil ini sejalan dengan berbagai program pemberdayaan masyarakat yang menunjukkan bahwa pelatihan berbasis praktik lebih efektif meningkatkan perubahan perilaku dibandingkan penyuluhan secara teoritis saja (Sutaryono et al., 2022).

Dari aspek ekonomi, produk ecoenzym yang telah dikemas dalam botol berlabel memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai produk unggulan desa. Biaya produksi yang relatif rendah karena memanfaatkan limbah organik menjadikan ecoenzym memiliki prospek sebagai usaha mikro berbasis masyarakat. Selain digunakan sendiri sebagai pupuk organik cair, produk tersebut juga berpotensi dipasarkan kepada masyarakat sekitar sehingga dapat memberikan nilai tambah ekonomi bagi kelompok masyarakat yang mengembangkannya.

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan

kesadaran masyarakat Desa Bawofanayama dalam memanfaatkan limbah nanas menjadi ecoenzym sebagai pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Keberhasilan tersebut didukung oleh tingginya partisipasi masyarakat selama pelaksanaan kegiatan serta keberhasilan menghasilkan produk ecoenzym yang memenuhi karakteristik fermentasi yang baik.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) tentang pembuatan ecoenzym berbahan limbah nanas (*Ananas comosus* L.) di Desa Bawofanayama berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair yang ramah lingkungan. Melalui penyuluhan dan praktik langsung, masyarakat mampu memahami proses pembuatan serta pemanfaatan ecoenzym sebagai alternatif pupuk organik untuk mendukung pertanian berkelanjutan sekaligus mengurangi limbah organik rumah tangga.

Ke depan, diperlukan pendampingan secara berkelanjutan serta pengembangan produk melalui peningkatan kualitas, pengemasan, dan pemasaran agar ecoenzym dapat memberikan manfaat ekonomi sekaligus mendukung pelestarian lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nias, Pemerintah Desa Bawofanayama, serta seluruh masyarakat Desa Bawofanayama yang telah memberikan dukungan, kerja sama, dan partisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh anggota tim PKM yang telah berkontribusi dalam setiap tahapan kegiatan sehingga program pembuatan ecoenzym berbahan limbah nanas dapat terlaksana dengan baik dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Chambers, R. (2014). *Rural development: Putting the last first*. Routledge.
- Ketnawa, S., Chaiwut, P., & Rawdkuen, S. (2012). Pineapple wastes: A potential source for bromelain extraction. *Food and Bioproducts Processing*, 90(3), 385–391.
<https://doi.org/10.1016/j.fbp.2011.12.006>
- Mavani, H. A., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., & Pow, E. H. N. (2020). Microbial consortium and fermented organic products as plant biostimulants and biofertilizers. *Journal of Environmental Management*, 270, 110864.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110864>
- Nazim, F., & Meera, V. (2017). Comparison of treatment of greywater using garbage and citrus enzyme. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 6(4), 49–54.
- Rahayu, S., Prasetyo, B., & Wulandari, D. (2021). Pemanfaatan limbah buah sebagai bahan baku pembuatan ecoenzym untuk mendukung pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(2), 112–120.
- Sari, D. P., & Wulandari, E. (2022). Pemanfaatan ecoenzym berbahan limbah organik sebagai pupuk organik cair untuk meningkatkan kesuburan tanah. *Jurnal Abdimas Indonesia*, 3(2), 95–103.
- Sutaryono, S., Hidayat, R., & Lestari, P. (2022). Pemberdayaan masyarakat melalui pengolahan limbah organik menjadi pupuk cair ramah lingkungan. *Jurnal Abdimas Lingkungan*, 4(1), 35–44.
- Tang, F. E., & Tong, C. W. (2011). A study of the garbage enzyme's effects in domestic wastewater. *International Journal of Environment, Chemical, Ecological, Geological and Geophysical Engineering*, 5(12), 887–892.
- Yulistiani, R., Widodo, W., & Prasetyo, A. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecoenzym dari limbah organik rumah tangga. *Martabe: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 6(4), 1452–1460.
- Zainuddin, M., Hasibuan, R., & Siregar, N. (2021). Pelatihan pembuatan pupuk organik cair berbahan limbah rumah tangga untuk mendukung pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(3), 210–218.