

PENDAMPINGAN KELOMPOK WANITA TANI DALAM PEMANFAATAN SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA MENJADI EKOENZIM DI DESA KAPUR, KABUPATEN KUBU RAYA, KALIMANTAN BARAT

FARMER WOMEN'S GROUP EMPOWERMENT IN UTILIZING ORGANIC HOUSEHOLD WASTE TO BECOME ECOENZYMES IN KAPUR VILLAGE, KUBU RAYA DISTRICT, WEST KALIMANTAN

Pustika Adwiyani¹, Alifiya Herwitarahman^{2*}, Sulistia Ningsih³, Nadya Muliandari⁴, Baaqy Amri Annisa⁵, Amelia Arum Ramadhani⁶, Dermawati Sitorus⁷, Eka Widiawati Wijaya Kusuma⁸, Mahmudi Mahmudi⁹, Safriadi Safriadi¹⁰, Wahyu Setiyadi¹¹, Gunadi Gunadi¹²

^{1,2,3,4,5,7,9,10,11}Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

⁶Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

^{8,12}Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

* E-mail Korespondensi: alifiya.herwitarahman@faperta.untan.ac.id

ABSTRAK

Sampah organik menyumbang 54,4% dari total volume limbah rumah tangga. Pengelolaan sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Pengelolaan sampah organik menjadi ekoenzim merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan dalam mengatasi limbah organik rumah tangga. Tujuan kegiatan ini yaitu untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan mitra dalam mengelola sampah organik rumah tangga sebagai ekoenzim. Kegiatan ini dilaksanakan di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat, pada bulan Januari 2025. Bahan yang digunakan terdiri dari sampah organik rumah tangga, air, dan gula merah. Kegiatan pengabdian ini dimulai dengan tes pengetahuan dasar dalam bentuk *pre-test*, dilanjutkan presentasi, demonstrasi, dan evaluasi dalam bentuk *post-test*. Hasil menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada hasil *post-test* pada semua indikator yang dinilai, dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta dari 47,17% sebelum pelatihan menjadi 96,17% setelah pelatihan.

Kata kunci: demonstrasi, partisipasi, pengelolaan sampah

ABSTRACT

Organic waste contributed for 54.4% of the total volume of household waste. Household waste management and decomposition of organic waste that is not managed properly can cause environmental pollution. The management of organic waste into ecoenzymes is one of the efforts that can be made in overcoming household organic waste. The purpose of this activity is to increase partners' knowledge and skills in managing household organic waste as ecoenzymes. This community service activity was carried out in Kapur Village, Kubu Raya Regency, West Kalimantan, in January 2025. The materials used consisted of household organic waste, water, and brown sugar. This community service activity began with a basic knowledge test in the form of a *pre-test*, followed by presentations, demonstrations, and evaluations in the form of a *post-test*. The results showed a significant increase in the *post-test* results on all indicators assessed, compared to the *pre-test* results. So it can be concluded that there was an increase in participants' understanding and skills from 47.17% before training to 96.17% after training.

Keywords: demonstration, participation, waste management

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sampah tetap menjadi masalah lingkungan yang belum tertangani dengan baik. Sampah organik maupun anorganik sering mencemari lingkungan karena kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaannya (Karyati dkk., 2022). Dampaknya tidak hanya merusak lingkungan, tetapi

juga kesehatan, kualitas hidup, dan sektor pertanian (Utami dkk., 2023). Berdasarkan PP No. 81 Tahun 2012, sampah rumah tangga berasal dari aktivitas domestik (non-tinja dan non-spesifik), dengan kontribusi terbesar dari sampah organik seperti sisa buah dan sayuran segar yang terbuang (54,4% total limbah rumah tangga) (SIPSN, 2024). Pengolahan sampah organik menjadi ekoenzim dapat menjadi solusi sederhana dan ekonomis. Tujuannya adalah menjaga kelestarian lingkungan, meningkatkan kesehatan, dan mengubah sampah menjadi sumber daya (Pemerintah Daerah Bandung Barat, 2020).

Ekoenzim merupakan produk ramah lingkungan yang menganut konsep *zero waste* atau gaya hidup bebas sampah pada tingkat rumah tangga. Penanganan sampah organik sisa rumah tangga menjadi ekoenzim cukup mudah dilakukan. Ekoenzim merupakan ekstrak cairan yang diperoleh dari hasil fermentasi sisa sampah organik segar ditambah dengan gula merah/molase/gula aren dengan perbandingan tertentu (Septiani dkk., 2021). Pembuatan ekoenzim dilaksanakan melalui beberapa tahapan. Pada bulan pertama, fermentasi sampah organik menghasilkan alkohol. Pada bulan kedua, sampah organik menghasilkan asam asetat. Terakhir pada bulan ketiga menghasilkan enzim. Hasil fermentasi sampah dapat dipanen setelah 3 bulan dihitung sejak hari pembuatannya (Langsa dkk., 2024). Saat ini, pemanfaatan sampah organik untuk pembuatan ekoenzim telah banyak dilakukan oleh masyarakat.

Ekoenzim memiliki banyak manfaat seperti biopestisida, pupuk, dan disinfektan (Benny dkk., 2023); pembersih lantai dan perabotan (Suwarsono dkk., 2023); mampu meningkatkan kualitas air (Yustiani dkk., 2023), dan sebagainya. Ekoenzim dari sampah organik menghasilkan asam asetat dan alkohol yang berperan sebagai disinfektan serta berguna dalam membunuh bakteri maupun virus. Karbon monoksida (CO) dan nitrogen (N) yang dihasilkan ekoenzim juga dapat bermanfaat sebagai nutrisi pada tanah (Langsa dkk., 2024). Penggunaan ekoenzim untuk aplikasi multiguna ini tidak memakan biaya yang mahal dan lebih ramah lingkungan (Vama & Cherekar, 2020). Selain mengurangi penumpukan sampah organik yang tidak tertangani, ekoenzim dapat berperan menjadi bahan pengganti kimia sintetis yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan (Benny dkk., 2023).

Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan meningkatkan keterampilan mitra ibu-ibu KWT (Kelompok Wanita Tani) Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat dalam membuat ekoenzim skala rumah tangga guna pengelolaan sampah organik rumah tangga.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi, Waktu dan Partisipan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan di Desa Kapur, Kecamatan Sungai Raya, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025. Mitra pada Kegiatan ini adalah ibu-ibu rumah tangga anggota KWT (Kelompok Wanita Tani) Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sampah organik rumah tangga yang terdiri dari buah jambu air dan sisa sayuran yang tidak terpakai, gula merah, dan air. Sedangkan Alat yang digunakan botol bekas ukuran 1,5 L sebanyak 6 buah, timbangan, gelas ukur, pisau, talenan, ember.

Metode Pelaksanaan Kegiatan

Metode tahapan pelaksanaan adalah sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, monitoring dan evaluasi, dan keberlanjutan program. Kegiatan sosialisasi diawali dengan pemberian kuesioner (*pre-test*) kepada ibu-ibu rumah tangga untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan ibu-ibu rumah tangga terkait ekoenzim. Kemudian kegiatan sosialisasi atau penyuluhan dilakukan dengan memberikan penjelasan pengertian tentang ekoenzim, cara pembuatan, dan manfaat dari ekoenzim. Setelah pemaparan materi selesai, semua peserta diminta untuk mengikuti praktek langsung pembuatan ekoenzim.

Pelatihan dilakukan dengan metode demonstrasi cara pembuatan ekoenzim menggunakan sampah sayuran dan buah-buahan. Demonstrasi dilaksanakan dengan metode demonstrasi partisipatif yang melibatkan mitra secara langsung.

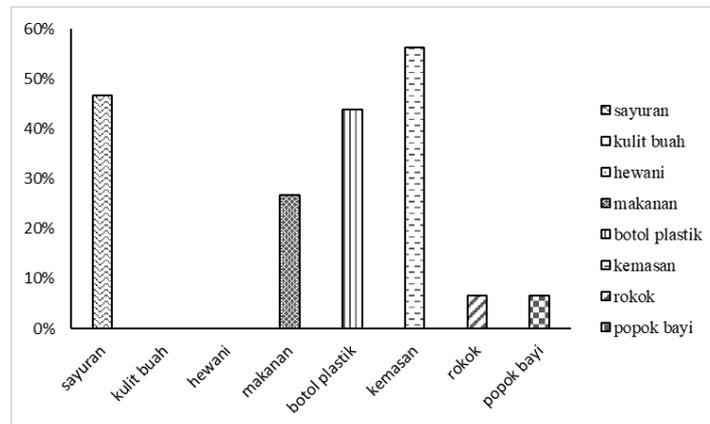
Monitoring dan evaluasi dilaksanakan pada kegiatan PKM ini. Monitoring dilaksanakan dengan melaksanakan pemantauan hasil ekoenzim hingga dapat dipanen oleh mitra. Ekoenzim dipantau selama 3 bulan, selama masa fermentasi pada 2 minggu pertama mitra harus membuka tutup botol penyimpanan ekoenzim setiap hari, untuk mengeluarkan gas. Ekoenzim dipanen setelah 3 bulan dengan ciri-ciri cairan berwarna coklat, berbau fermentasi, tidak ada belatung, dan busa putih di lapisan paling atas. Evaluasi dilaksanakan setelah kegiatan sosialisasi dan demonstrasi dengan menyebarkan kuisisioner untuk melihat peningkatan pengetahuan mitra.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Mitra/Sasaran

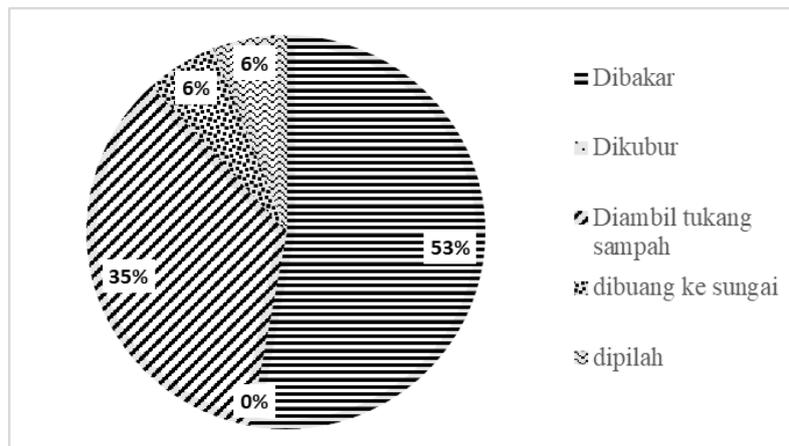
Peserta pengabdian kepada masyarakat terdiri dari 30 orang ibu-ibu rumah tangga yang tergabung sebagai anggota KWT (Kelompok Wanita Tani) di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. Peserta kebanyakan merupakan ibu rumah tangga yang berusia antara 29-42 tahun. Berdasarkan hasil kuisisioner sebanyak 62,5% peserta pelatihan belum pernah menerima sosialisasi pengelolaan sampah organik rumah tangga. Berdasarkan hasil kuisisioner yang

dilaksanakan sebelum melakukan penyuluhan, sampah rumah tangga yang paling banyak dihasilkan adalah sampah kemasan dan sampah sisa sayuran menduduki urutan ke-2 dalam produksi sampah harian (Gambar 1).



Gambar 1 Produksi sampah harian rumah tangga ibu-ibu KWT Desa Kapur

Masyarakat mitra belum melaksanakan dan belum terbiasa melakukan dalam memilih dan mengolah sampah rumah tangga lebih lanjut. Sebanyak 53% masyarakat mitra masih mengolah sampah dengan cara dibakar (Gambar 2). Pengelolaan sampah dengan cara dibakar bukan merupakan cara yang berkelanjutan karena dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan potensi terjadinya kebakaran di lahan.



Gambar 2. Pengelolaan sampah harian rumah tangga ibu-ibu KWT Desa Kapur

Pengetahuan mengenai pengelolaan sampah berkelanjutan belum banyak dimiliki oleh mitra khususnya dalam pengolahan sampah organik. Pembuatan ekoenzim merupakan salah satu upaya dalam pengelolaan sampah organik khususnya sisa sampah sayuran dan buah-buahan segar skala rumah tangga. Istilah ekoenzim di kalangan mitra belum terlalu familier, hal ini dibuktikan dengan sebanyak 81% mitra belum mengenal apa itu ekoenzim, bahan-bahan yang digunakan, proses pembuatan, dan manfaat ekoenzim, sedangkan 19% lainnya mengetahui dengan hanya pernah mendengar saja, tetapi tidak tahu proses ekoenzim dihasilkan dan penggunaannya untuk keperluan sehari-hari. Hasil dari penghimpunan data mitra pada awal pelaksanaan tes menunjukkan mitra memerlukan penyuluhan/ sosialisasi mengenai pengelolaan sampah organik. Penyuluhan merupakan

kegiatan untuk menyampaikan informasi mengenai pengetahuan yang dibutuhkan dengan tujuan meningkatkan dan mengembangkan kemampuan sumberdaya untuk kemajuan lingkungan (Vintarno dkk., 2019). Pemberian pelatihan ekoenzim pada mitra ini sangat tepat dilaksanakan karena mitra membutuhkan pelatihan pengolahan sampah rumah tangga khususnya sampah organik yang mudah dan memiliki banyak manfaat setelahnya.

Kegiatan Pelatihan Pembuatan Ekoenzim

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dimulai dengan diskusi bersama dengan ketua KWT di Desa Kapur, mengenai kegiatan pelatihan, waktu, dan tempat pelaksanaan. Sebelumnya telah digali informasi bahwa sampah rumah tangga masih menjadi masalah di lingkungan mereka, salah satu jenis sampah yang banyak dihasilkan adalah sampah organik sisa sayuran segar/ kulit buah-buahan, sehingga pelatihan pembuatan ekoenzim dapat menjadi salah satu solusi dalam permasalahan yang dihadapi mitra. Tim PKM ekoenzim melaksanakan persiapan teknis dengan membuat media demonstrasi pembuatan ekoenzim, membuat kuesioner, dan persiapan teknis lainnya. Mitra diminta untuk menyiapkan peralatan dan bahan yang tersedia. Ibu-ibu sasaran kegiatan PKM telah menyiapkan alat dan bahan yang sangat mudah didapatkan di rumah, yakni air hujan, kulit nenas, kulit pepaya, jambu air, dan sisa batang/daun ubi. Sedangkan peralatan yang digunakan seperti gunting, pisau, talenan, timbangan, botol bekas air mineral, dan alat tulis. Jambu air merupakan bahan utama pada kegiatan PKM kali ini. Jambu air merupakan tanaman pekarangan umum yang biasa ditanam di rumah warga. Jambu air menjadi masalah sampah tersendiri ketika sudah masuk musim buah karena produksi yang berlimpah dan konsumsi yang rendah. Hal ini menyebabkan jambu air menjadi sampah yang banyak dihasilkan di sekitar perumahan warga.

Tes pengetahuan awal mitra dilaksanakan dengan menggunakan kuisisioner (Gambar 3) sebelum kegiatan sosialisasi berjalan. Tes pengetahuan awal dilaksanakan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan mitra tentang pengelolaan sampah organik dan ekoenzim. Hal ini sejalan dengan Suprpto dan Arda (2021) yang menyatakan bahwa pelaksanaan tes pengetahuan awal sangat penting dilakukan untuk mengetahui peningkatan pembelajaran yang didapatkan setelah pelaksanaan sosialisasi.



Gambar 3. Pengisian kuisisioner oleh mitra/peserta sosialisasi

Kegiatan selanjutnya adalah pemaparan mengenai ekoenzim dan demonstrasi pembuatan ekoenzim (Gambar 4). Ekoenzim merupakan larutan fermentasi limbah organik rumah tangga seperti kulit buah-buahan, sisa sayuran, gula, dan air. Menurut penelitian Dondo dkk. (2023), ekoenzim yang dibuat dari beberapa macam buah efektif terhadap pertumbuhan tanaman karena berfungsi sebagai pupuk organik cair. Pada kegiatan sosialisasi disampaikan bahan apa saja yang dapat digunakan sebagai ekoenzim, proses pembuatan, cara penyimpanan, waktu panen, karakter ekoenzim yang berhasil, cara panen, dan aplikasinya pada kehidupan sehari-hari.



Gambar 4. Penyampaian sosialisasi pembuatan ekoenzim; a. penyampaian materi, b. demonstrasi pembuatan

Pelaksanaan PKM berlangsung interaktif antara pemateri dan peserta dan antusiasme mitra terlihat saat praktek pembuatan ekoenzim (Gambar 5). Langkah-langkah yang dilaksanakan mitra dalam pembuatan ekoenzim adalah sebagai berikut:

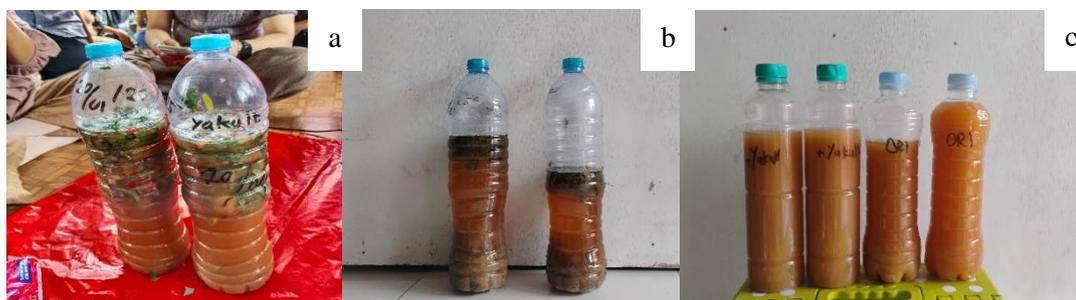
1. Ibu-ibu peserta menyiapkan alat dan bahan yang sudah ditentukan sebelumnya, kemudian bahan-bahan limbah organik rumah tangga dicacah menjadi potongan kecil;
2. Ibu-Ibu peserta menyiapkan wadah botol bekas air mineral berisi air hujan sebanyak 1000 ml, kemudian melarutkan gula merah dan memasukkan limbah organik sesuai takaran dengan perbandingan 1:3:10 (100 gram gula : 300 gram limbah organik : 1000 ml air);
3. Ibu-ibu peserta mengaduk dan mencampur rata keseluruhan bahan;
4. Menutup rapat botol kemudian memberi label tanggal pembuatan dan tanggal panen (jangka waktu fermentasi selama 90 hari sejak pembuatan ekoenzim);
5. Menyimpan botol di tempat yang terlindungi dari sinar matahari langsung;
6. Membuka dan menutup tutup botol setiap hari selama 2 minggu pertama untuk membuang gas;
7. Ekoenzim yang sudah siap panen kemudian disaring dan dimasukkan ke dalam wadah (botol) baru;
8. Ekoenzim siap digunakan sesuai kebutuhan.



Gambar 5. Proses pembuatan ekoenzim: a. penyiapan bahan, b. pencacacahan sampah organik, c. penyiapan larutan, d. penambahan sampah organik pada larutan, e. pengadukan bahan hingga tercampur rata, f. ekoenzim

Pemanenan Ekoenzim

Pemanenan ekoenzim dilakukan 3 bulan setelah pelaksanaan. Ekoenzim yang siap panen dapat diamati secara visual, dengan karakteristik warna larutan berwarna coklat, berbau harum seperti tapai, $\text{pH} < 4$, terdapat jamur putih di permukaan (Putra dan Suyasa, 2022). Selama masa penyimpanan ekoenzim, dilaksanakan pemantauan untuk mengecek kondisi ekoenzim secara rutin setiap bulan (Gambar 6). Pada bulan pertama mitra di arahkan untuk membuka tutup botol selama 2 minggu pertama untuk mengurangi gas hasil fermentasi di dalam botol. Pemanenan dilaksanakan dengan menyaring limbah fermentasi kemudian diambil cairannya, dan setelah itu cairan ekoenzim siap digunakan.



Gambar 6. Ekoenzim: a. ekoenzim belum difermentasi, b. ekoenzim setelah 2 bulan, c. ekoenzim setelah dipanen

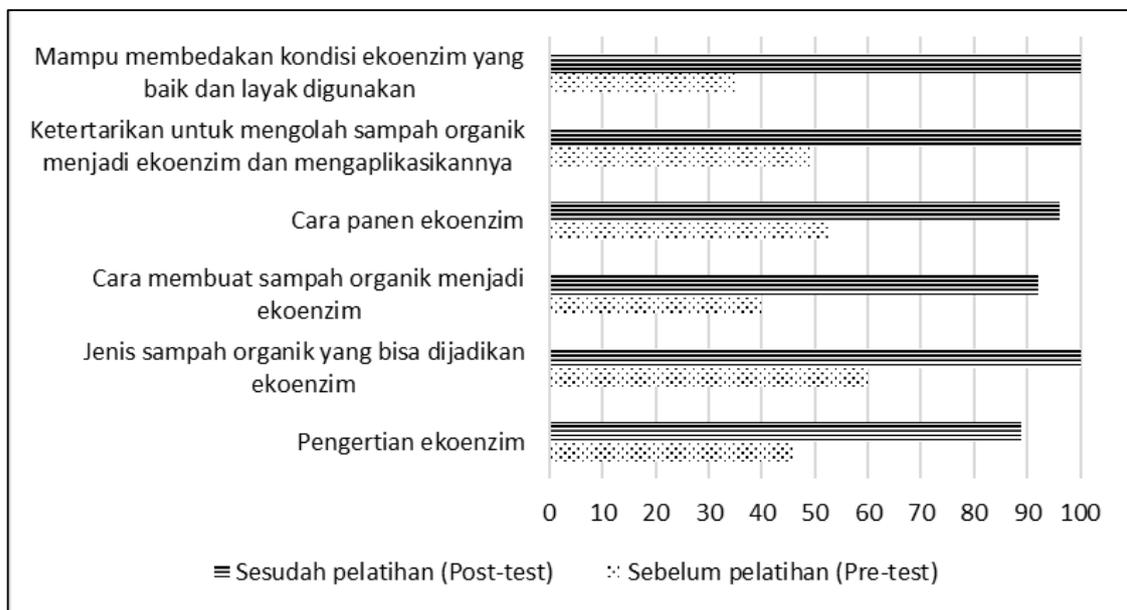
Evaluasi

Evaluasi *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan pemahaman peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-*

test (Gambar 7) yang dilakukan terhadap peserta pelatihan, terlihat adanya peningkatan pengetahuan dan pemahaman yang signifikan setelah mengikuti kegiatan. Hal ini dapat diketahui dari pemahaman tentang pengertian ekoenzim meningkat dari 46% sebelum pelatihan menjadi 89% setelah pelatihan, menunjukkan peningkatan pemahaman peserta terhadap konsep dasar ekoenzim.

Pengetahuan mengenai jenis sampah organik yang dapat dijadikan ekoenzim mengalami peningkatan dari 60% menjadi 100%, yang berarti seluruh peserta mampu mengidentifikasi jenis sampah organik yang sesuai untuk dijadikan ekoenzim. Pemahaman cara membuat ekoenzim dari sampah organik meningkat signifikan dari 40% menjadi 92%, menunjukkan peserta telah memahami langkah-langkah pembuatan ekoenzim dengan sangat baik. Pengetahuan tentang cara panen ekoenzim juga mengalami peningkatan dari 53% menjadi 96%, menandakan peserta mampu mengetahui waktu, bau, warna, dan teknik panen ekoenzim yang tepat (Gambar 7).

Ketertarikan dan motivasi peserta untuk mengolah serta mengaplikasikan ekoenzim dalam kehidupan sehari-hari meningkat dari 49% sebelum pelatihan menjadi 100% setelah pelatihan, mencerminkan perubahan sikap yang sangat positif terhadap pemanfaatan sampah organik sehingga ada ketertarikan untuk mengolah dan mengaplikasikan ekoenzim yang sudah dibuat. Kemampuan membedakan kondisi ekoenzim yang baik dan layak digunakan meningkat secara drastis dari 35% menjadi 100%, yang menunjukkan bahwa peserta sudah mampu menilai kualitas hasil fermentasi ekoenzim dengan benar (Gambar 7).



Gambar 7. Hasil pre test dan post test

Secara keseluruhan, pelatihan ini terbukti sangat efektif dalam meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan minat peserta terhadap pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi ekoenzim yang bermanfaat bagi lingkungan dan kehidupan sehari-hari. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan yang signifikan pada hasil *post-test* pada semua indikator yang dinilai, dibandingkan dengan hasil *pre-test*. Jika dirata-ratakan, terjadi peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta

dari 47,17% sebelum pelatihan menjadi 96,17% setelah pelatihan. Dengan demikian, tingkat keberhasilan pelatihan ini dapat dikatakan sangat tinggi, mencapai lebih dari 95%. Capaian ini mencerminkan bahwa materi, metode, serta pendekatan pelatihan yang digunakan telah berhasil mentransfer pengetahuan dan membangkitkan motivasi peserta untuk berkontribusi dalam pengelolaan sampah secara berkelanjutan melalui pembuatan ekoenzim.



Gambar 8. Mitra peserta pelatihan ekoenzim

Faktor Pendukung dan Penghambat

Terdapat beberapa hal yang menjadi faktor pendukung dalam kegiatan, di antara yaitu alat dan bahan yang digunakan sederhana dan mudah didapatkan, serta tempat pelaksanaan pelatihan yang luas dan memadai. Selain faktor pendukung, terdapat beberapa kendala yang dihadapi masyarakat mitra dalam pelatihan diantaranya adalah kurangnya minat dan motivasi awal peserta sehingga kurang antusias dalam mengikuti kegiatan secara aktif. Kurangnya pemahaman awal mengenai ekoenzim, dan pemanfaatannya sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk memahami materi yang diberikan. Singkatnya waktu pelatihan yang dilakukan sehingga pendampingan pada peserta kurang intensif dan hasilnya kurang optimal. Selain itu, pengaturan jadwal pelatihan yang kurang fleksibel menjadi tantangan tersendiri, terutama bagi peserta yang memiliki aktivitas harian yang padat sehingga tingkat kehadiran dan partisipasi dalam sesi pelatihan menjadi kurang maksimal.

Mengatasi kendala-kendala yang dihadapi selama pelatihan, beberapa solusi telah dirancang guna meningkatkan efektivitas kegiatan. Dalam upaya menumbuhkan minat dan motivasi peserta, perlu dilakukan sosialisasi awal mengenai manfaat praktis ekoenzim dalam kehidupan sehari-hari, disertai dengan contoh penerapannya yang sukses. Agar peserta dapat mengikuti pelatihan meskipun memiliki jadwal yang padat serta agar pemahaman peserta dapat lebih optimal, pelatihan dilakukan pada hari libur sehingga waktu pelatihan lebih panjang dan dapat meningkatkan jumlah kehadiran peserta.

SIMPULAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait pengelolaan sampah organik rumah tangga menjadi ekoenzim kepada Ibu-ibu KWT di Desa Kapur, Kabupaten Kubu Raya, memberikan dampak terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan terkait teknik dan proses pembuatan ekoenzim dari limbah organik rumah tangga. Peningkatan pemahaman ini dapat dilihat dari nilai keterampilan peserta yang meningkat dari 47,17% sebelum pelatihan menjadi 96,17% setelah pelatihan. Peningkatan pemahaman ini juga ditandai dengan ibu-ibu kwt mengerti proses pembuatan dan dapat mempraktekan pembuatan ekoenzim. Keberlanjutan program dapat didorong melalui pendampingan lanjutan dan pelatihan terpadu secara berkala bagi Kelompok Wanita Tani, sehingga mereka mampu mengelola dan mengembangkan produk ekoenzim secara mandiri serta memperluas penerapannya di tingkat rumah tangga dan komunitas lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Benny, N., Shams, R., Dash, K. K., Pandey, V. K., dan Bashir, O. 2023. Recent trends in utilization of citrus fruits in production of eco-enzyme. *Journal of Agriculture and Food Research*, 13 (100657): 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100657>.
- Dondo, Y., Tommy, Sondakh, T.D., dan Nangoi, R. 2023. Efektivitas penggunaan ekoenzim Berbahan Dasar Beberapa Macam Buah Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4 (1):1-10
- Karyati, K., Widiati, K. Y., Mulyadi, R., Karmini, K., 'Adani, R. W., dan Rivanti, S. 2022. Pembuatan Kompos Sebagai Upaya Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga. *ABDIKU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Mulawarman*, 1(1), 1–5.
- Langsa, T. A., Dhaifullah, M. D., Fatekhah, P. N., Namira, Nurjamilov, A. M. R., dan Sitogasa, P. S. A. 2024. Pemanfaatan limbah organik kulit buah melalui eco enzyme sebagai solusi berkelanjutan di Mlaja Madura. *Environmental Engineering Journal of Community Dedication*, 4(1), 1–7.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2012. Peraturan Pemerintah No. 81/2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Pemerintah Daerah Bandung Barat. 2020. Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat No.2 Tahun 2020 tentang Pengelolaan Sampah. <https://peraturan.bpk.go.id/Download/198835/Perda%20No%202%202020%20Pengelolaan%20Sampah.pdf>
- Putra. I.G.N.B.D., dan Suyasa I.N.g. 2022. Perbedaan kualitas cairan eco enzyme berbahan dasar kulit jeruk, kulit mangga, dan kuli apel. *Jurnal Skala Husada* 19(1) : 1-4.
- Septiani, U., Najmi, dan Oktavia, R. 2021. Eco Enzyme : Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serbaguna di Yayasan Khazanah Kebajikan. *Jurnal Universitas Muhamadiyah*

Jakarta, 02(1), 1–7.

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN). 2024. Data Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah 2024. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Suwarsono, Budiono, Suprianto, H., dan Hadi, K. 2023. Eco-enzyme as the natural disinfectant: Increase school community awareness on waste management. *Sci-tech Media: Community Service Journal of Science and Technology* 1 (1), 2023. DOI: 10.22219/scitechmedia.v1i1.25879

Suprpto dan Arda, M. 2021. Pemberdayaan masyarakat melalui penyuluhan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat wilayah kerja puskesmas Barombong. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Komunitas*. 1(2): 77-87

Utami, A.P., Pane, N.N.A., dan Hasibuan, A. 2023. Analisis dampak limbah / sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *cross-border: Journal of International Border Studies, Diplomacy and International Relations*, 6 (2): 1107-1112.

Vama, L., dan Cherekar, M. N. 2020. Production, Extraction and Uses of Eco-Enzyme Using Citrus Fruit Waste: Wealth From Waste. *Biotech. Env. Sc*, 22(2), 2020–2346.

Vintarno J., Sugandi, Y.S., dan Adiwisastra. 2019. Perkembangan penyuluhan pertanian dalam mendukung pertumbuhan pertanian di Indonesia. *Responsive*. 1(3): 90-96

Yustiani, Y.M., Nugroho, F.L., Murtadho, F. Z., dan Djayadisastra A.T. 2023. Use of eco enzyme to reduce the chemical oxygen demand of synthetic river water. *J. Eng. Technol. Sci*. Vol. 55(1): 91-97. DOI: 10.5614/j.eng.technol.sci.2023.55.1.9