

Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Menggunakan Konsep Eco-enzyme di Bank Sampah Geulis, Desa Barengkok, Kabupaten Pangandaran

Muhammad Rifqi Ismiraj^{1*}, Novi Mayasari², Yadi Setiadi³, Dimas Hatta Aramadhan³, Aditia Pratama³, Asri Wulansari¹

¹Program Studi Peternakan PSDKU Pangandaran, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Pangandaran, Jawa Barat, 46393

²Departemen Nutrisi Ternak dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat, 45363

³Clear Community, Pangandaran, Jawa Barat 46394

Article history

Received : 7 Februari 2024

Revised : 2 Agustus 2024

Accepted : 13 Agustus 2024

Published : 13 Agustus 2024

*Corresponding author

Email : 1m.rifqi.ismiraj@unpad.ac.id

No. doi:

<https://doi.org/10.24198/sawala.v5i2.53226>

ABSTRAK

Limbah organik adalah salah satu masalah yang masih belum terpecahkan di Pangandaran. Kebanyakan, orang memprosesnya dengan cara membakar. Kegiatan ini mengeksplorasi produksi dan aplikasi eco-enzyme yang terbuat dari limbah kulit buah rumah tangga yang memiliki karakteristik basah, mudah diiris, dan memiliki aroma, seperti kulit buah pepaya, jeruk, semangka, nanas dan melon oleh komunitas Bank Sampah Geulis di Desa Barengkok, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran, untuk mengatasi masalah pengelolaan limbah organik. Dengan menggunakan pendekatan keterlibatan komunitas, termasuk workshop dan pelatihan, kegiatan ini berfokus pada transformasi limbah kulit buah menjadi eco-enzyme, sebuah metode berkelanjutan untuk mengurangi volume limbah organik, meningkatkan kualitas tanah, dan meningkatkan kesadaran lingkungan. Bank Sampah Geulis adalah salah satu bank sampah di Pangandaran, yang memilih untuk mengolah limbah daripada sekedar membakarnya. Hasil dari kegiatan ini menemukan bahwa eco-enzyme efektif menjadi salah satu alternatif jenis pengolahan limbah organik di tingkat rumah tangga dan mengungkapkan potensi aplikasi yang lebih luas dalam upaya pengurangan limbah yang berkelanjutan. Inisiatif ini tidak hanya menunjukkan manfaat praktis dari eco-enzyme untuk kesehatan lingkungan, tetapi juga menyoroti pentingnya keterlibatan komunitas dalam praktik pengelolaan limbah berkelanjutan. Kegiatan ini berkontribusi pada pemahaman manfaat eco-enzyme dalam pengelolaan limbah dan mendukung kemajuan prinsip ekonomi sirkular, menganjurkan untuk lebih banyak eksplorasi dan adopsi praktik seperti ini di komunitas lain.

Kata kunci: eco-enzyme, limbah organik, kulit buah, pengelolaan limbah, Pangandaran

ABSTRACT

Organic waste is one of the unresolved problems in Pangandaran. Mostly, people processed it by burning. This program examines the production and application of eco-enzymes made from household fruit peel waste that are characterized as wet, easy to slice, and aromatic, such as papaya, orange, watermelon, pineapple, and melon peels, by the Geulis Waste Bank community in Desa Barengkok, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran, to tackle organic waste management issues. Utilising a community engagement approach, including workshops and training, the research focuses on transforming fruit peel waste into eco-enzymes, a sustainable method for reducing waste volume, improving soil quality, and promoting environmental awareness. Waste Bank Geulis is one of the notable waste banks in Pangandaran, where the community is conscious of waste management and chooses to process waste rather than merely burning it. The findings underscore the effectiveness of eco-enzymes in managing organic waste at the household level and suggest the potential for broader application in waste reduction and sustainability

efforts. This initiative not only demonstrates the practical benefits of eco-enzymes for environmental health but also highlights the importance of community involvement in sustainable waste management practices. This program contributes to the understanding of eco-enzyme benefits in waste management and supports the advancement of circular economy principles, advocating for further exploration and adoption of such practices in other communities.

Key word: eco-enzyme, organic waste, fruit peels, waste management, Pangandaran

PENDAHULUAN

Masalah pengelolaan sampah menjadi tantangan signifikan di seluruh dunia, khususnya terkait dengan sampah rumah tangga yang mencakup material organik dan anorganik. Di Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melaporkan total sampah nasional mencapai 68,5 juta ton pada tahun 2021, dengan sekitar 40% di antaranya merupakan sisa makanan dari rumah tangga. Situasi ini semakin diperparah di daerah seperti Kabupaten Pangandaran, di mana sebagian besar desa tidak memiliki situs pembuangan akhir khusus, menyebabkan praktik pembakaran sampah yang berkontribusi pada polusi udara dan penurunan nutrisi tanah.

Merespons tantangan ini, program bank sampah muncul sebagai solusi yang layak untuk mengelola sampah anorganik, namun pengolahan sampah organik masih banyak diabaikan. Pengabaian ini mengesampingkan potensi manfaat dari sampah organik, yang dapat diubah menjadi produk berharga seperti kompos cair. Namun, kesadaran dan pengetahuan tentang teknik pengolahan sampah organik masih terbatas di kalangan masyarakat.

Konsep Eco-enzyme, yang dikembangkan oleh Dr. Rasukan Poompanvong dari Thailand, merupakan pemanfaatan limbah kulit buah melalui proses fermentasi anaerob untuk menggali potensi tumbuh mikroorganisme baik yang dapat digunakan sebagai pupuk dan pembasmi hama. Teknologi ini menawarkan pendekatan inovatif untuk mengatasi dilema menumpuknya limbah organik pada level rumah tangga. Eco-enzyme

merupakan cairan yang diproduksi melalui fermentasi limbah kulit buah atau sayur, gula, dan air. Inovasi ini menawarkan solusi multifungsi yang bermanfaat untuk pertanian, peternakan, pembersihan rumah tangga, dan bahkan kesehatan dan kesejahteraan, bersifat penghambat mikroba dan berkontribusi dalam mengurangi gas rumah kaca.

Artikel ini bertujuan untuk mengeksplorasi program pengabdian pada masyarakat (PPM) dalam aspek pemanfaatan limbah kulit buah menggunakan konsep eco-enzyme di Bank Sampah Geulis, Desa Barengkok, Kecamatan Cijulang, Kabupaten Pangandaran. Program ini berupaya tidak hanya untuk mengurangi dampak lingkungan dari sampah organik tetapi juga untuk meningkatkan keberlanjutan komunitas lokal melalui promosi praktik ramah lingkungan dan pemberdayaan rumah tangga untuk mengelola sampah secara lebih efektif dengan mengintegrasikan produksi Eco-enzyme ke dalam praktik pengelolaan sampah.

KAJIAN PUSTAKA

Permasalahan mengenai sampah masih menjadi hal yang besar dan sulit ditangani. Salah satunya adalah sampah yang berasal dari rumah tangga baik sampah organik maupun anorganik. Pengelolaan sampah organik belum dilakukan dengan baik dan masih didominasi dengan membuangnya ke lahan kosong, saluran air, atau dibakar (Pranata dkk., 2021). Oleh karena itu, pengolahan terhadap limbah rumah tangga perlu diperhatikan.

Kebanyakan dusun di Kab. Pangandaran belum memiliki tempat pembuangan akhir (TPA) khusus, sehingga sebagian besar masyarakat membuang sampah dengan cara dibakar. Pembakaran secara terus-menerus diketahui dapat menyebabkan polusi udara serta kerusakan unsur hara tanah (Pranata dkk., 2021). Penanganan sampah melalui program bank sampah telah berhasil dilakukan di beberapa desa di Pangandaran (Ismiraj et al., 2023). Akan tetapi, program bank sampah yang berjalan hanya berfokus pada sampah anorganik yang bernilai jual, seperti plastik, kardus, kaca dan sebagainya. Pengolahan limbah organik masih belum banyak tersentuh. Padahal, sampah organik sangat bermanfaat jika diolah menjadi pupuk kompos cair (Ngurah dkk., 2020). Oleh karena itu, sosialisasi dan pelatihan mengenai pengolahan limbah organik masih perlu dilakukan.

Eco-enzyme adalah produk hasil fermentasi anaerob dengan bahan utama dari limbah dapur rumah tangga seperti kulit buah-buahan dan sayuran, dengan tambahan air dan gula sebagai sumber energi untuk mikroorganisme hidup. Eco-enzyme kali pertama oleh Dr. Rasukan Poompanvong yang berasal dari Negara Thailand. Prinsip kerja Eco-enzyme ialah memanfaatkan potensi tumbuh kembangnya mikroorganisme baik melalui proses fermentasi limbah organik, gula merah, dan air (Dewi dkk., 2007; Megah dkk., 2017; Bernadin dkk., 2017). Eco-enzyme yang siap panen biasanya berwarna coklat gelap (tergantung jenis kulit buah yang digunakan) dan memiliki aroma fermentasi asam manis yang kuat (Imron, 2020). Manfaat eco-enzyme di antaranya untuk bidang: pertanian (untuk menyiram tanaman dan memperbaiki kualitas buah pada tanaman horti), peternakan (Menghilangkan bau di tempat pembuangan limbah ternak), rumah tangga (mencuci buah dari residu pestisida, membersihkan lantai rumah, cairan untuk septic tank, pengganti sabun atau sampo dll), kesehatan (Relaksasi dengan merendam kaki kedalam air hangat yang sudah di campur eco-enzyme, menjernihkan udara di ruangan, membersihkan badan, obat kumur, hand sanitizer alami, dll), dan masih banyak lagi

manfaat lainnya dari eco-enzyme (Nurfajriah dkk., 2021).

Berdasarkan studi literatur, hasil fermentasi eco-enzyme menghasilkan asam laktat dan asam asetat. Produk fermentasi ini memiliki aktivitas anti mikroba yang tinggi sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu, proses pembentukan eco-enzyme diketahui menghasilkan gas ozon (O_3). O_3 mampu mengurangi jumlah karbondioksida (CO_2) di atmosfer yang memerangkap panas di awan. Selain itu, kehadiran gas O_3 dari proses eco-enzyme setara dengan menanam 10 pohon. Sehingga, adanya eco-enzyme memiliki kemampuan mengurangi efek rumah kaca dan global warming. Proses fermentasi eco-enzyme juga mengubah amonia menjadi nitrat (NO_3^-), hormon alami dan nutrisi untuk tanaman. Sementara itu, eco-enzyme dapat mengubah CO_2 menjadi karbonat (CO_3^{2-}) yang bermanfaat bagi tanaman laut dan kehidupan laut. Oleh karena itu, hasil produk eco-enzyme bersifat biodegradable dan aman bagi lingkungan (Arifin dkk., 2009).

Berdasarkan pemaparan pentingnya melakukan pengolahan limbah organik dengan konsep eco-enzyme di atas, maka informasi mengenai pengenalan dan pelatihan pembuatan eco-enzyme perlu disosialisasikan kepada masyarakat, khususnya ibu-ibu. Hal ini karena pengolahan limbah organik menggunakan konsep eco-enzyme sangat mudah dilakukan namun pelatihan perlu dilakukan untuk mencegah adanya kegagalan proses fermentasi. Tim PKM telah melakukan pengabdian kepada ibu-ibu kelompok bank sampah Geulis dengan cara penyuluhan, pelatihan dan pendampingan dimulai dari penjelasan umum mengenai eco-enzyme dan manfaatnya, persiapan bahan, teknis pembuatan, cara panen dan penggunaan dalam kehidupan sehari-hari. Selama proses penyuluhan, pelatihan dan pendampingan telah dilakukan pula diskusi sebagai bentuk evaluasi setelah proses pelatihan dan pendampingan eco-enzyme selesai. Hal ini diharapkan agar kelompok ibu-ibu mampu membuat eco-enzyme sendiri dan mampu meningkatkan pengolahan limbah organik yang baik sehingga pada akhirnya mampu mengatasi

permasalahan limbah organik di tingkat rumah tangga.

METODE

Pengabdian kepada masyarakat telah dilakukan dengan metode penyuluhan dan pelatihan langsung dengan tujuan mengenalkan cara pembuatan eco-enzyme kepada para anggota kelompok bank sampah Geulis. Rangkaian pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari lima (5) tahap, yaitu tahap survei, penyuluhan, pelatihan, pendampingan dan evaluasi. Tahap survei dilaksanakan untuk mengidentifikasi dan memilih kelompok bank sampah yang akan dijadikan wilayah pengabdian (Tabel 1).

Tabel 1. Partisipasi dan Kegiatan Workshop

Acara	Tanggal	Metode	Peserta
Survei	30 hari sebelum penyuluhan	Identifikasi dan seleksi	Ibu rumah tangga , 10 anggota berusia 20-50
Penyuluhan	Agustus 2022	Ceramah	15 peserta (anggota dan non-anggota)
Pelatihan	Satu minggu setelah penyuluhan di Agustus 2022	Demonstrasi langsung	10 anggota (pengurus bank sampah)
Pendampingan	Setiap Jumat, Agustus - Oktober 2022	Inspeksi langsung	5 anggota
Evaluasi	Oktober 2022	Evaluasi pre-test dan post-test	10 anggota

Tahap survei dilaksanakan pada 30 hari sebelum dilakukan penyuluhan. Berdasarkan survei, diketahui bahwa kelompok bank sampah sehat beranggotakan ibu rumah tangga sebanyak 10 orang. Anggota termuda

berumur 20 tahun dan tertua berumur 50 tahun. Selain itu, pada tahap survey tim PKM bertemu dengan komunitas lokal penggerak dan pendamping bank sampah di Pangandaran, Clear Community. Berdasarkan hasil diskusi, kami memutuskan untuk bekerja sama dengan pihak dari Clear Community untuk melakukan kegiatan pengabdian mengenai pembuatan eco-enzyme pada ibu-ibu kelompok bank sampah Geulis. Berdasarkan identifikasi masalah pada tahap survei, informasi yang dimasukkan ke dalam program penyuluhan meliputi: (a). Pengenalan eco-enzyme; (b). Manfaat dan cara penggunaan larutan eco-enzyme; (c). Cara pembuatan dan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan eco-enzyme.

Tahap penyuluhan merupakan kegiatan awal dalam rangkaian pengabdian pada masyarakat. Tujuan dari kegiatan penyuluhan ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pentingnya mengolah limbah organik dari rumah tangga menggunakan konsep eco-enzyme. Penyuluhan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 dengan metode ceramah berdasarkan informasi-informasi yang telah disebutkan sebelumnya. Sebagai bentuk nyata pengenalan dan bentuk dorongan untuk kelompok paham mengenai eco-enzyme, dilakukan penyerahan eksemplar kepada perwakilan pihak bank sampah. Sebelum dan sesudah pelaksanaan penyuluhan, dilakukan evaluasi (pre-test) dan (post-test) yaitu dengan menilai indikator capaian berupa kemampuan kelompok memahami pembuatan dan pengaplikasian larutan eco-enzyme. Kegiatan ini dihadiri oleh sebanyak 15 orang yang terdiri dari anggota bank sampah dan beberapa warga sekitar.

Tahap pelatihan merupakan kegiatan utama dalam rangkaian pengabdian pada masyarakat. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan simulasi langsung mengenai proses pembuatan eco-enzyme hingga proses penyimpanan eco-enzyme sampai siap dipanen setelah 30 hingga 90 hari. Proses pelatihan dilaksanakan pada bulan Agustus 2022, seminggu setelah penyuluhan dilakukan dengan metode demonstrasi langsung di hadapan ibu-ibu kelompok bank sampah Geulis. Sebagai bentuk nyata

para ibu dipersilahkan untuk berpartisipasi langsung membuat secara bersamaan dengan bantuan dampingan dari tim Clear Community. Kegiatan ini dihadiri oleh sebanyak 10 orang yang terdiri dari anggota pengurus bank sampah.

Tahap pendampingan merupakan kegiatan penting dalam rangkaian pengabdian pada masyarakat. Tujuan dari kegiatan ini adalah membantu para ibu-ibu dari kelompok bank sampah untuk mengontrol kondisi eco-enzyme selama dierami 30-90 hari. Proses pendampingan ini dibantu oleh tim Clear Community. Pendampingan dilakukan setiap hari Jumat dan dilaksanakan pada bulan Agustus – Oktober 2022 dengan metode pemeriksaan langsung bersama kelompok bank sampah Geulis terhadap bau, warna dan kondisi udara eco-enzyme. Kegiatan ini dihadiri oleh sebanyak 5 orang yang terdiri dari anggota bank sampah.

Tahap evaluasi dilaksanakan untuk mengukur efektivitas program penyuluhan dan pelatihan yang telah diberikan kepada anggota kelompok bank sampah. Evaluasi dilakukan melalui dua metode utama, yaitu *pre-test* dan *post-test*, yang bertujuan untuk menilai peningkatan pemahaman anggota mengenai konsep eco-enzyme, manfaat, dan cara pembuatannya. Kegiatan ini dihadiri sebanyak 10 orang anggota, yang diakhiri dengan pembagian hasil eco-enzyme.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dusun Barengkok merupakan salah satu dusun yang memiliki program kegiatan bank sampah aktif sejak 2019. Pemilihan kelompok bank sampah pada pengabdian ini didasarkan pada adanya bank sampah aktif dan kondisi permasalahan yang dialami kelompok bank sampah. Berdasarkan tahap survey, diputuskan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan di kelompok bank sampah Geulis, dengan mempertimbangkan: (a). lokasi kelompok yang berada di Kecamatan Cijulang, sesuai dengan tujuan kegiatan pengabdian untuk melakukan kegiatan pengabdian di daerah Pangandaran; (b). Kelompok memiliki permasalahan dengan pengelolaan limbah organik selain menjadi kompos; dan (c). Kesediaan kelompok untuk meluangkan waktu mengolah limbah organik sendiri.

Selain itu, tahap survey juga dilaksanakan untuk mengetahui ketertarikan kelompok pada kegiatan ini.

Berdasarkan wawancara dengan ketua bank sampah, beberapa masalah yang berhasil diidentifikasi adalah sebagai berikut (a). belum adanya aktivitas pengolahan sampah organik yang mudah dan bermanfaat, selain menjadi kompos; dan (b). rendahnya aktivitas di luar kegiatan memilah sampah yang membuat kelompok mencapai titik jenuh. Berdasarkan masalah yang telah teridentifikasi, maka dilakukan persiapan untuk menyusun jadwal dan materi penyuluhan. Simultan dengan itu, komunikasi dengan tim Clear Community dan ketua bank sampah juga terus dibangun dalam rangka penyampaian informasi mengenai eco-enzyme, serta sebagai tahap koordinasi untuk persiapan teknis acara pengabdian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Proses pemaparan materi eco-enzyme

Kegiatan penyuluhan dilaksanakan dengan metode ceramah dan diskusi. Antusiasme kelompok sangat tinggi, dapat dilihat dari jumlah peserta yang banyak (15 peserta yang terdiri dari anggota dan non-anggota bank sampah Geulis) dan peserta yang aktif bertanya mengenai manfaat dan aplikasi penggunaan eco-enzyme selama sesi penyuluhan. Materi penyuluhan terdiri dari: (a). Pengenalan definisi eco-enzyme; (b). Penjelasan teknis mengenai bahan yang akan digunakan; (c). Penjelasan mengenai manfaat dan cara pengaplikasian eco-enzyme untuk kebutuhan sehari-hari dalam rumah tangga.

Kegiatan pelatihan dan pendampingan merupakan kegiatan utama dari pengabdian ini. Pada tahap pelatihan, kami dibantu oleh tim Clear

Community untuk menyediakan alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan eco-enzyme. Selain itu, ibu-ibu kelompok bank sampah pun turut membawa limbah kulit buah dari rumah masing-masing. Kegiatan pelatihan dimulai dengan ceramah kemudian simulasi secara bersama-sama. Kegiatan ceramah berisi informasi mengenai langkah-langkah pembuatan eco-enzyme. Bahan pembuatan eco-enzyme tercantum dalam tabel 2. Langkah-langkah pembuatan eco-enzyme terdiri atas: (1) siapkan alat bahan yang dibutuhkan (botol, pisau, talenan), (2) potong kecil-kecil limbah dapur yang berupa kulit buah, (3) iris gula merah sehingga menjadi gula merah halus, (4) timbang gula merah dan kulit buah sehingga diperoleh perbandingan 1:3, (5) siapkan air sehingga gula merah, kulit buah, dan air membentuk perbandingan 1:3:10, (6) masukkan satu persatu bahan kedalam botol/galon dimulai dari kulit buah, gula kemudian air, (7) sisakan sedikit ruang pada wadah dan tutup botol dengan rapat, (9) simpan botol pada tempat yang aman dan setiap minggu dibuka tutup botolnya untuk mengeluarkan gas di dalamnya kemudian tutup kembali, (10) setelah tiga bulan saring ampas eco-enzyme dan eco-enzyme siap digunakan. Ampas sisa eco-enzyme dapat langsung ditaburkan di sekeliling pohon untuk dijadikan kompos. Setelah penjelasan singkat, simulasi dilakukan secara bersama-sama.



Gambar 2. (a) Proses Pembuatan dan (b) Panen Eco-Enzyme Setelah 30 hari dan 90 hari

Kelompok Ibu Bank Sampah Geulis sangat antusias dengan praktik simulasi eco-enzyme. Peserta turut aktif memotong bahan dan kemudian menimbang sesuai dengan takaran yang dibutuhkan. Setelah semua bahan siap, secara alamiah, ibu bank sampah berkelompok yang terdiri dari 3-4 orang membuat eco-enzyme ke dalam satu botol. Sehingga, pada kegiatan pelatihan ini berhasil diperoleh 6 botol eco-enzyme. Untuk melakukan sedikit percobaan, 3 botol pertama tidak diberi tambahan ragi dan 3 botol lainnya diberi tambahan ragi. Sehingga, 3 botol yang diberi ragi akan dipanen dalam 30 hari, dan 3 botol tanpa ragi akan dipanen dalam 90 hari.

Penjelasan mengenai eco-enzyme bermula dengan gambaran bentuk dan wujud eco-enzyme. Eco-enzyme berbentuk cairan multiguna yang merupakan hasil fermentasi dari kulit buah, gula dan air. Eco-enzyme difermentasikan selama 90 hari dan bisa dipercepat menjadi 30 hari siap panen dengan menggunakan bantuan ragi. Pemberian ragi diketahui dapat memberikan sumbangan bakteri/jamur baik untuk proses fermentasi sehingga proses penguraian kulit buah dalam eco-enzyme dapat berlangsung lebih cepat. Selain itu, seringkali kulit buah yang digunakan tidak segar sehingga ada kemungkinan bakteri pembusuk hadir yang bisa mengurangi kadar keberhasilan proses fermentasi. Penggunaan gula dibutuhkan sebagai sumber energi bagi bakteri. Akan tetapi, jenis gula yang dapat digunakan hanya gula merah/tebu. Sumber energi lain dapat digunakan namun masih belum banyak studi mempelajari hal tersebut.

Penjelasan selanjutnya adalah mengenai alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan eco-enzyme. Dimulai dari jenis kulit buah yang bisa diolah, kemudian jenis gula yang digunakan dan kemungkinan adanya tambahan mikroorganisme untuk percepatan proses pembuatan eco-enzyme, seperti ragi atau EM4. Kemudian, penyuluhan pun berlanjut pada diskusi. Para peserta dari Kelompok Ibu Bank Sampah sangat aktif bertanya. Diskusi bermula dari penjelasan mengenai manfaat eco-enzyme dan cara mengaplikasikannya.

Tabel 2. Hasil Panen Eco-enzyme dan Kepuasan Peserta

Aspek	Hasil	Tingkat Kepuasan	Komentar
Konsentrasi Cairan	Cukup kental	80%	Memenuhi standar kualitas
Aroma Fermentasi	Aroma khas fermentasi	80%	Indikator fermentasi berhasil
Waktu Fermentasi	30 hari dengan ragi, 90 hari tanpa ragi	60%	Percepatan signifikan dengan ragi
Kegunaan dalam Rumah Tangga	Pembersih, pupuk, desinfektan	70%	Efektif dan multifungsi
Tingkat Partisipasi Komunitas	Tinggi	85%	Kesadaran dan keterlibatan aktif

Secara umum, eco-enzyme dapat digunakan sebagai cairan pembersih, pupuk dan desinfektan. Sebelum penggunaan, eco-enzyme dapat dicairkan terlebih dahulu menggunakan air sehingga konsentrasi tidak terlalu pekat. Kemudian, diskusi pun berlanjut mengenai jenis kulit buah yang digunakan, jenis gula yang digunakan dan suhu air yang diperlukan. Diskusi mengenai keamanan penggunaan eco-enzyme pun berlangsung, seperti apakah aman jika mengenai kulit dan sebagainya. Kegiatan pendampingan dilakukan secara rutin setiap minggu dengan bantuan tim Clear community. Pendampingan ini bertujuan untuk mengecek kondisi eco-enzyme yang sedang diproses, seperti pengeluaran gas yang berpotensi menumpuk sehingga perlu dikeluarkan dan mengecek aroma yang keluar untuk memastikan keberhasilan proses fermentasi untuk menjadi eco-enzyme (Tabel 2). Kelompok ibu pun sangat antusias setiap momen pengecekan dilakukan.

Bagian terakhir kegiatan pengabdian ini adalah evaluasi. Kegiatan evaluasi pertama dilakukan bersamaan dengan pemanenan 3 botol pertama yang

menggunakan ragi. Kegiatan dimulai dengan memanen 3 botol eco-enzyme. Tiga botol eco-enzyme yang menggunakan ragi berhasil dipanen (Tabel 2), dengan aroma khas fermentasi dan konsentrasi cairan yang baik (cukup kental). Setelah diperiksa bau dan warna, cairan eco-enzyme dipisahkan dengan ampasnya menggunakan saringan. Kemudian, ampas sisa eco-enzyme ditaburkan di sekeliling pohon yang berada dekat dari tempat kegiatan. Sedangkan cairan eco-enzyme dipindahkan kedalam botol kecil untuk dibagikan antar ibu-ibu kelompok bank sampah.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kegiatan PKM

Metrik Evaluasi	Tingkat Keberhasilan	
	Pre-Test	Post-Test
Pemahaman materi dan bahan yang diperlukan untuk eco-enzyme	15%	95%
Aplikasi pembuatan eco-enzyme	0%	80%
Pengetahuan pemanfaatan eco-enzyme	0%	75%
Antusiasme mengenai kebermanfaatan PKM mengenai eco-enzyme	80%	90%

Kegiatan evaluasi dilakukan dengan diskusi. Pada sesi ini, beberapa ibu bank sampah ditanya mengenai apa yang sudah didapatkan dari pemaparan materi (Tabel 3). Indikator evaluasi yang ditetapkan adalah seberapa baik peserta dalam menjelaskan dan menjawab pertanyaan mengenai materi-materi yang telah dipaparkan. Tabel 3 menunjukkan bahwa sebanyak 80% dari jumlah ibu-ibu yang hadir dalam kegiatan penyuluhan dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan evaluasi tersebut, sehingga dapat memahami manfaat dan tata cara membuat eco-enzyme. Berdasarkan evaluasi tersebut, para peserta penyuluhan dapat memahami materi yang disampaikan, juga telah terjadi peningkatan kesadaran mengenai alternatif pengolahan limbah organik selain kompos. Meskipun begitu, pendampingan masih perlu dilakukan untuk botol eco-enzyme yang diproses tanpa menggunakan ragi, disertai dengan

pendampingan lanjutan sehingga ibu-ibu kelompok bank sampah dapat mempraktekan langsung di rumah masing-masing.

PENUTUP

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berhasil menunjukkan kelayakan mengonversi limbah organik menjadi eco-enzyme yang bermanfaat dalam komunitas Bank Sampah Geulis. Aplikasi eco-enzyme telah menunjukkan dampak positif dalam mengurangi limbah rumah tangga, meningkatkan keberlanjutan lingkungan, dan meningkatkan kesadaran komunitas tentang pengelolaan limbah. Evaluasi kegiatan ini adalah adanya potensi yang signifikan bagi eco-enzyme untuk dapat diproduksi dan dipromosikan sebagai praktik ekonomi sirkular. Rekomendasi untuk masa depan termasuk meningkatkan inisiatif ke komunitas lain dan penelitian lebih lanjut tentang aplikasi eco-enzyme dalam berbagai konteks lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, L. W., Syambarkah, A., Purbasari, H. S., Ria, R., & Puspita, V. A. (2009). Introduction of eco-enzyme to support organic farming in Indonesia. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(Special Issue).
- Bernardin. D.M., Desmintari dan Yuhanijaya. 2017. Pemberdayaan Masyarakat Desa Citeras Rangkasbitung Melalui Pengo-lahan Sampah dengan Konsep Eco-enzyme dan Produk Kreatif yang Bernilai Ekonomi. Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat. 2(1): C1-C6.
- Dewi, M.A., R. Anugrah, dan Y.A. Nurfitri. Uji Aktivitas Antibakteri Ekoenzyme Terhadap *Escherichia coli* dan *Shigella dysenteriae*. Prosiding Seminar Nasional Farmasi (SNIFA) 2 Unjani. Hal: 60–68.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2022). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional: SIPSN. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>, diakses pada 11 Oktober 2022.
- Imron, M. (2020). Manajemen sampah. Retrieved from Https://zerowaste.id/ website: <https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/eco-enzyme/>
- Ismiraj, M. R., Wulansari, A., Setiadi, Y., Pratama, A., & Mayasari, N. (2023). Perceptions of Community-Based Waste Bank Operators and Customers on Its Establishment and Operationalization: Cases in Pangandaran, Indonesia. *Sustainability*, 15(14). <https://doi.org/10.3390/su151411052>
- Megah. S.I., D.S. Dewi dan E. Wilany. 2017. Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Digunakan Untuk Obat Dan Kebersihan. *Jurnal Mlnda Baharu*. 1: 117–125.
- Ngurah, I. G., Suryaputra, A., & Mudianta, I. W. (2020). Pengelolaan Sampah Organik Di Sd Negeri 5 Panji. Proceeding Senadimas Undiksha, 1082–1085. Bali.
- Nurfajriah, N. N., Mariati, F. R. I., Waluyo, M. R., & Mahfud, H. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-enzyme Sebagai Usaha Pengolahan Sampah Organik Pada Level Rumah Tangga. *Ikra-Ith Abdimas*, 4(3), 194-197.
- Pranata, L., Kurniawan, I., Indaryati, S., Rini, M. T., Suryani, K., & Yuniarti, E. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Metode Eco Enzym. *Indonesian Journal Of Community Service*, 1(1), 171-179.
- Sujarta, P., & Simonapendi, M. L. (2021). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Dengan Konsep Eco-Enzym. *Jurnal Pengabdian Papua*, 5(1), 34-39.