

PEMBUATAN ECO-ENZYME: SOLUSI PENANGANAN SAMPAH ORGANIK PADA LEVEL RUMAH TANGGA

MAKING ECO-ENZYME: A SOLUTION TO HANDLING ORGANIC WASTE AT THE HOUSEHOLD LEVEL

Sri Utami^{1)*}, Elizabeth Novi Kusumaningrum, Yuni Tri Hewindati, Heny Kurniawati,
Fawzi Rahmadiyan Zuhairi, Budi Prasetyo

¹⁾Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka
email: sri-utami@ecampus.ut.ac.id

ABSTRAK

Produksi sampah rumah tangga di wilayah kota Tangerang Selatan terus mengalami peningkatan jumlah setiap tahunnya seiring dengan bertambahnya laju pertumbuhan penduduk, dan sampah organik menempati proporsi terbesar dari total produksi sampah tersebut. Salah satu cara efektif dalam mengatasi permasalahan sampah rumah tangga yakni, dengan memotong alur distribusi sampah yang menuju Tempat Pembuangan Akhir (TPA) melalui pembuatan eco-enzyme. Eco-enzyme adalah ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa-sisa sayuran atau buah-buahan yang dicampur dengan substrat gula merah. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat di wilayah RT 04, RW 09, Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan Banten melalui praktik pelatihan pembuatan eco-enzyme. Metode pelaksanaan meliputi 1) pembentukan struktur organisasi kelompok penggerak, 2) pemberian penyuluhan tentang eco-enzyme, 3) pelatihan dan pendampingan pembuatan eco-enzyme, 4) monitoring pembuatan eco-enzyme, dan 5) pendampingan panen eco-enzyme. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat memperoleh pengetahuan dan keterampilan tentang pemanfaatan sisa-sisa bahan sayuran dan buah-buahan yang sudah tidak dikonsumsi di lingkungan rumah tangganya untuk dijadikan eco-enzyme. Cairan ini dapat dimanfaatkan sebagai pembersih serba guna, pupuk, perbaikan kualitas udara, dan pemanfaatan lainnya di kehidupan sehari-hari.

Kata kunci: *Eco-enzyme, pemberdayaan masyarakat, pelatihan, sampah organik, sampah rumah tangga*

ABSTRACT

The production of household waste in the city area of South Tangerang continues to increase every year in line with the increasing rate of population growth, and organic waste occupies the largest proportion of the total waste production. One effective way to deal with household waste problems is to cut the waste distribution channel to the Final Disposal Site (FDS) through the manufacture of eco-enzymes. Eco-enzyme is a liquid extract produced from the fermentation of vegetable or fruit residue mixed with brown sugar as a substrate. This Community Service Activity aims to empower the community in the area of RT 04, RW 09, Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan Banten through practical training on making eco-enzymes. The implementation method includes: 1) forming the organizational structure of the driving group; 2) providing counseling about eco-enzymes; 3) training and mentoring for eco-enzyme production, 4) monitoring for eco-enzyme production, and 5) providing eco-enzyme harvesting assistance. The results of the activity show that the community has acquired knowledge and skills regarding the use of vegetable and fruit leftovers that are no longer consumed in their household environment to be used as eco-enzymes. This liquid can be used as a multi-purpose cleaner, fertilizer, air quality improvement agent, and for other purposes in everyday life.

Keywords: *eco-enzyme, community empowerment, training, organic waste, household waste*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu masalah yang perlu mendapat perhatian serius di Indonesia. Produksi sampah terus meningkat

setiap tahunnya seiring dengan laju pertumbuhan jumlah penduduk, dengan masing-masing kota dapat menghasilkan sampah setidaknya 1,3 miliar ton setiap

tahunnya [1]. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan menjelaskan bahwa timbunan sampah nasional pada tahun 2020 mencapai 67,8 ton, dan akan terus bertambah seiring pertumbuhan jumlah penduduk. Jenis sampah yang menempati proporsi terbesar dari total produksi sampah adalah sampah organik yang mencapai 60%. Proporsi lainnya diikuti oleh sampah plastik 14%, sampah kertas 9%, dan karet 5,5% [2]. Hal ini karena sampah organik setiap hari selalu dihasilkan oleh rumah tangga di Indonesia.

Banyaknya jumlah sampah tersebut harus diimbangi dengan ketersediaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) yang luas. Namun hal ini juga menjadi masalah baru di kota besar terkait keterbatasan lahan kosong. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, bahwa pola pengelolaan sampah di Indonesia adalah diangkut dan ditimbun di TPA (69%), dikubur (10%), dikompos dan didaur ulang (7%), dibakar (5%), dan tidak dikelola (7%). Lebih lanjut, diketahui bahwa lebih dari 90% kabupaten/kota di Indonesia masih menggunakan sistem penanganan sampah secara *open dumping* atau bahkan dibakar [3].

Salah satu solusi terbaik dalam pengelolaan sampah adalah dengan menerapkan sistem penanganan sampah 3R. Penanganan sampah 3R adalah konsep penanganan sampah dengan cara *reduce*/mengurangi, *reuse*/menggunakan kembali, dan *recycle*/mendaur ulang sampah (R3) mulai dari sumbernya. Pengelolaan sampah dengan sistem 3R dapat dilaksanakan oleh setiap orang dalam kegiatan sehari-hari, salah satunya adalah dengan pengolahan sampah organik tuntas di tempat. Salah satu bentuk realisasinya adalah melalui pembuatan eco-enzyme. Eco-enzyme adalah ekstrak cairan yang dihasilkan dari fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah. Cairan hasil fermentasi ini memiliki banyak manfaat, antara lain untuk pertanian (sebagai pupuk organik cair, pestisida nabati), kesehatan (sebagai desinfektan, cairan pembersih), dan rumah tangga (sebagai pengganti sabun mandi, pembersih lantai, obat kumur mulut). Cairan eco-enzyme juga diyakini dapat mematikan virus berbahaya yang terdapat di udara, terbukti ramah lingkungan, dan tidak membahayakan tubuh [4]. Selain memiliki

banyak manfaat, keunggulan dari eco-enzyme ini adalah tidak memerlukan lahan yang luas untuk proses fermentasi, bahkan tidak memerlukan bak komposter dengan spesifikasi tertentu sehingga dapat diterapkan dalam skala kecil di rumah tangga.

Permasalahan sampah seperti yang diuraikan di atas menjadi permasalahan di banyak wilayah Indonesia, khususnya di daerah perkotaan seperti Tangerang Selatan. Pamulang dilaporkan sebagai kecamatan dengan persentase tertinggi kedua terkait sampah yang tidak terproses di Tangerang Selatan yaitu mencapai 21,67% [5]. Wilayah RT 04 RW 09 Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan menjadi salah satu wilayah di Pamulang dengan karakteristik masyarakat yang tergolong aktif dan peduli terhadap lingkungan, sehingga menjadi sasaran tepat dalam pengembangan awal terbentuknya program penanganan sampah organik pada level rumah tangga. Tujuan kegiatan ini adalah memberikan solusi penanganan sampah organik secara tuntas di tempat pada level rumah tangga melalui pemberdayaan masyarakat tentang pembuatan eco-enzyme. Selain bertujuan untuk mengolah sebagian besar sampah, kegiatan ini juga dapat mengurangi beban TPA.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini menggunakan metode pendekatan sumber daya manusia dan metode pendekatan manajemen pengelolaan. Metode Pendekatan Sumber Daya Manusia dilakukan dalam bentuk pendidikan kepada masyarakat, yaitu melakukan upaya pemberdayaan masyarakat dalam menangani masalah sampah, dengan kegiatannya berbentuk pelatihan dan pendampingan. Metode Pendekatan Manajemen Pengelolaan dilakukan dengan membentuk struktur organisasi kelompok penggerak pembuatan eco-enzyme di wilayah RT 04 RW 09 Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan. Kelompok penggerak ini ditentukan oleh Tim PkM dibantu oleh ketua RT 04 RW 09 Pondok Ilir, dengan kriteria masyarakat yaitu aktif dalam kegiatan sosial dan peduli terhadap lingkungan. Adanya struktur organisasi ini dimaksudkan agar kegiatan yang dijalankan di wilayah tersebut lebih terarah dan secara jangka panjang dapat

membentuk kemandirian masyarakat apabila proses pendampingan oleh Tim PkM telah berakhir. Masyarakat yang terpilih dalam struktur organisasi ini diharapkan mampu menjadi penggerak dalam kontinuitas program pengelolaan sampah melalui pembuatan eco-enzyme ini, serta mampu mengembangkannya hingga pada tahap pemasaran.

Adapun kegiatan yang dilaksanakan untuk pemecahan masalah tentang pengelolaan sampah adalah dengan tahapan sebagai berikut.

1. Melakukan survei untuk memperoleh informasi terkait permasalahan sampah dan peluang dalam pengembangan program pengelolaan sampah melalui pembuatan eco-enzyme.
2. Pembentukan struktur organisasi kelompok penggerak kegiatan program pengelolaan sampah melalui pembuatan eco-enzyme. Kelompok penggerak dipilih 15 orang dari seluruh warga RT 04 RW 09 Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan. Kelompok penggerak ditentukan oleh Tim Abdimas UT bekerjasama dengan tokoh setempat seperti Ketua RW dan Ketua RT, berdasarkan kriteria sebagai berikut.
 - a. Individu yang aktif dalam kegiatan sosial
 - b. Individu yang mempunyai visi yang sesuai dengan program PkM, yaitu memiliki kecintaan/kepedulian terhadap lingkungan.
 - c. Bersedia menjadi anggota tim penggerak program pengelolaan sampah.
3. Memberikan informasi dan edukasi (penyuluhan) tentang eco-enzyme yang meliputi konsep pengertian eco-enzyme, cara pembuatan, dan manfaatnya.
4. Memberikan fasilitas pendukung untuk pembuatan eco-enzyme, termasuk pembagian tangki/wadah gratis serta perlengkapan pembautan eco-enzyme lainnya.
5. Memberikan pelatihan dan pendampingan terkait pembuatan eco-enzyme.
6. Monitoring pembuatan eco-enzyme secara bertahap (hari ke-7, hari ke-30, dan hari ke-90) untuk mencegah dan mengatasi kemungkinan permasalahan yang timbul.
7. Melakukan pendampingan proses panen eco-enzyme (hari ke-90) dan analisa

kemungkinan tindak lanjut untuk dipasarkan di masyarakat.

8. Mengevaluasi keberhasilan PkM program pengelolaan sampah melalui pembuatan eco-enzyme.

Evaluasi keberhasilan program mencakup evaluasi proses kegiatan dan evaluasi produk. Evaluasi terhadap proses meliputi kehadiran dan antusias peserta, serta, kemampuan menjawab pertanyaan dan mempraktikkan pembuatan eco-enzyme. Sedangkan evaluasi produk mengacu pada kualitas produk eco-enzyme yang baik yaitu memiliki warna kecoklatan, bau khas segar dengan sedikit aroma alcohol, pH asam (3-4), dan tidak ditumbuhi jamur atau belatung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PkM dilaksanakan di wilayah RT 04, RW 09, Desa Pondok Ilir, Kecamatan Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten melalui praktik pelatihan pembuatan eco-enzyme yang menghasilkan pupuk organik cair meliputi 5 (lima) kegiatan yaitu 1) Pembentukan struktur organisasi kelompok penggerak, 2) Penyuluhan tentang Eco-enzyme 3) Pelatihan dan pendampingan pembuatan eco-enzyme, 4) Monitoring pembuatan eco-enzyme, dan 5) Pendampingan Panen Eco-enzyme.

Pembentukan Struktur Organisasi Kelompok Penggerak

Kelompok penggerak pada suatu program memegang peranan penting dalam pengembangan dan keberlanjutan program. Untuk itu, harus didukung kapasitas yang memadai. Pembentukan kelompok penggerak pada PkM ini dilakukan oleh Tim PkM bersama dengan Ketua RW dan Ketua RT. Hasilnya dipilih 15 orang dari seluruh warga RT 04 RW 09 Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan. Kelompok penggerak dibentuk dengan tujuan agar kegiatan yang dijalankan di wilayah tersebut lebih terarah dan secara jangka panjang dapat membentuk kemandirian masyarakat apabila proses pendampingan oleh Tim PkM telah berakhir.

Untuk memaksimalkan pengelolaan sumber daya manusia (SDM) di kelompok penggerak, diperlukan pembentukan struktur organisasi. Pembentukan struktur organisasi terbukti dapat mendukung pengetahuan yaitu memiliki efek positif pada penciptaan pengetahuan dan berbagi pengetahuan

dipengaruhi secara positif oleh pengetahuan organisasi [6]. Masyarakat yang terpilih dalam struktur organisasi ini diharapkan mampu menjadi penggerak dalam kontinuitas program pengelolaan sampah melalui pembuatan eco-enzyme ini, serta mampu mengembangkannya hingga pada tahap pemasaran. Adapun struktur organisasi kelompok ini meliputi:

1. Ketua, bertugas mengkoordinasi kegiatan dan kelompok penggerak secara menyeluruh.
2. Sekretaris, bertugas memegang dan mengurus kebutuhan kelompok terutama yang terkait administrasi seperti surat-menyurat dan penyusunan laporan kepada anggota.
3. Bendahara, bertugas mengelola dan melaporkan finansial kelompok, baik berupa pemasukan maupun pengeluaran.
4. Anggota, merupakan individu yang bekerja secara aktif mengikuti kegiatan yang dilaksanakan oleh kelompok organisasi.

Struktur organisasi ini merupakan struktur organisasi tahap awal. Ke depannya jika pembuatan eco-enzyme ini sampai ke tahap pemasaran dan pendistribusian, maka dari keanggotaan ini akan dibuat struktur yang lebih luas yaitu bagian R&D yang dibagi menjadi subbagian pelatihan dan penelitian, bagian produksi, bagian marketing yang dibagi menjadi subbagian pemasaran dan jaringan.

Penyuluhan tentang Eco-enzyme

Pemberian informasi tentang eco-enzyme melalui penyuluhan dengan metode ceramah dan diskusi dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan kelompok penggerak tentang eco-enzyme, bagaimana cara pembuatan eco-enzyme, bagaimana proses berlangsungnya fermentasi di dalam eco-enzyme, apa manfaat eco-enzyme bagi masyarakat, bagaimana solusi yang digunakan dalam menemui masalah saat proses pembuatan eco-enzyme, dan bagaimana caranya produk eco-enzyme dapat dimanfaatkan untuk industri rumahan (Gambar 1). Selain itu, juga disampaikan materi tentang fakta terkait dengan kondisi produksi sampah dan dampak yang ditimbulkannya.



Gambar 1. Penyuluhan tentang *eco-enzyme*

Kegiatan penyuluhan ini dihadiri oleh seluruh kelompok penggerak sebanyak 15 orang. Sebagian besar kelompok penggerak menunjukkan antusias yang tinggi yang ditunjukkan dengan aktif bertanya selama sesi penyuluhan. Selain itu, di akhir sesi penyuluhan juga dilakukan tanya jawab kepada peserta, yang meliputi pertanyaan tentang pengertian, bahan dan proporsi, prosedur pembuatan, dan pemanfaatan eco-enzyme. Hasilnya menunjukkan bahwa hampir semua peserta dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh tim PkM. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan penyuluhan ini mampu meningkatkan pengetahuan kelompok penggerak tentang eco-enzyme. Beberapa temuan lain juga menunjukkan manfaat penyuluhan terhadap peningkatan pengetahuan tentang eco-enzyme [7], [8]. Dengan adanya pengetahuan yang cukup tentang eco-enzyme, diharapkan kelompok penggerak mampu mengaplikasikan pengetahuan tersebut ke dalam kehidupan sehari-hari dan menyebar luaskan masyarakat lainnya di wilayah tersebut.

Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Eco-enzyme

Pelatihan dan pendampingan ditujukan agar kelompok penggerak memiliki keterampilan dan keahlian dalam pembuatan eco-enzyme yang berbahan dasar materi organik berupa sisa-sisa sayuran dan buah-buahan (Gambar 2). Dengan adanya keterampilan yang cukup dalam pembuatan eco-enzyme, diharapkan kelompok penggerak dapat membuat sendiri di rumah masing-masing dan dapat mensosialisasikan dan mengajarkan kepada masyarakat lainnya dalam lingkup yang lebih luas.



Gambar 2. Pelatihan dan pendampingan pembuatan *eco-enzyme*

Pada kegiatan ini, kelompok penggerak juga diberikan fasilitas bahan dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan *eco-enzyme*. Namun untuk sampah organik sisa buah dan sayuran disediakan oleh masing-masing anggota kelompok penggerak. Kegiatan diawali dengan pengenalan alat, bahan, serta fungsinya. Kemudian dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan *eco-enzyme* melalui pendekatan demonstrasi. Setelah demonstrasi cara pembuatan *eco-enzyme*, masing-masing anggota kelompok penggerak mempraktikkan pembuatan *eco-enzyme* dengan pendampingan oleh tim PkM untuk memastikan bahwa komposisi, proporsi, dan tata cara pembuatan *eco-enzyme* sudah sesuai. Masing-masing anggota kelompok penggerak membuat *eco-enzyme* dengan proporsi yang disesuaikan dengan jumlah sampah sisa sayuran dan buah yang tersedia. Adapun langkah-langkah pembuatan *eco-enzyme* pada kegiatan ini adalah sebagai berikut [9]–[11].

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Sampah sisa sayur atau buah dipotong kecil-kecil dengan minimal 5 (lima) jenis buah atau sayur.
2. Timbang molase cair/molase kering/gula jawa/gula aren, sampah organik sisa sayur atau buah, dan air bersih (air sumur, air hujan, air isi ulang, air buangan AC, air PAM) sehingga diperoleh perbandingan 1:3:10.
3. Masukkan air bersih dan molase yang telah diukur ke dalam wadah plastik kemudian aduk hingga merata.
4. Masukkan sampah organik sisa sayur atau buah ke dalam larutan molase dan air, kemudian aduk.
5. Tutup wadah plastik secara rapat, beri label tanggal pembuatan dan tanggal panen, serta simpan wadah pada tempat yang aman.

Eco-enzyme akan matang dan siap dipanen setelah 3 (tiga) bulan penyimpanan. Selama menunggu masa panen, kelompok penggerak diberikan informasi mengatasi kemungkinan masalah yang ditemui selama masa penyimpanan. Kegiatan pelatihan dan pendampingan ini diikuti oleh seluruh kelompok penggerak. Evaluasi kegiatan ini menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyuluhan dan pelatihan pembuatan *eco-enzyme*, kelompok penggerak mampu membuat sendiri *eco-enzyme* secara tepat prosedur dan komposisinya. Beberapa kegiatan lain terkait pelatihan pembuatan *eco-enzyme* juga menunjukkan keberhasilan dalam peningkatan wawasan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengolahan sampah organik menjadi produk *eco-enzyme* [9], [12], [13], serta masyarakat (mitra) memberikan respon positif dengan adanya kegiatan pelatihan [14], [15].

Monitoring Pembuatan *Eco-enzyme*

Selama masa tunggu hingga panen pada usia penyimpanan 3 bulan, dilakukan monitoring yang bertepatan dengan masa membuka tutup wadah cairan *eco-enzyme*, yaitu pada hari ke-7, hari ke-30 (bulan ke-1), dan hari ke-90 (bulan ke-3). Pada minggu pertama (hari ke-7), wadah dibuka dan diaduk untuk mengeluarkan gas. Kemudian dilanjutkan pengamatan dengan membuka wadah untuk pengecekan tanpa diaduk pada hari ke-30 (bulan ke-1) dan hari ke-90 (bulan ke-3).



Gambar 3. Salah satu hasil monitoring pembuatan *eco-enzyme*

Monitoring dilakukan untuk mencegah dan mengatasi kemungkinan permasalahan yang timbul misalnya ada tidaknya belatung di larutan dan ada tidaknya bau got pada larutan. Beberapa kelompok penggerak melaporkan adanya jamur. Namun karena adanya informasi yang cukup terkait kemungkinan permasalahan yang timbul,

maka masalah jamur tersebut dapat teratasi.

Pendampingan Panen Eco-enzyme

Eco-enzyme siap dipanen setelah usianya 90 hari (tiga bulan). Kelompok penggerak melakukan proses panen dengan didampingi oleh tim PkM. Sebelum dilakukan proses panen, terlebih dahulu dilakukan identifikasi kelayakan eco-enzyme yang meliputi warna, bau, dan pH. Hasilnya menunjukkan bahwa semua cairan eco-enzyme yang dibuat oleh kelompok penggerak memiliki warna kecoklatan yang bervariasi mulai coklat terang hingga coklat gelap, memiliki bau khas segar dengan sedikit aroma alkohol, pH berada pada rentang 3,14-3,84, dan tidak ditumbuhi jamur ataupun belatung. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa eco-enzyme yang dihasilkan kelompok penggerak telah memenuhi persyaratan eco-enzyme yang baik yaitu memiliki warna kecoklatan, bau khas segar dengan sedikit aroma alkohol, pH asam (3-4), dan tidak ditumbuhi jamur atau belatung [15], [16]. Adanya variasi warna maupun pH pada eco-enzyme yang dihasilkan dimungkinkan karena adanya perbedaan bahan yang digunakan, yaitu ada yang menggunakan sampah organik dari sayuran dan ada yang dari buah dengan kombinasi bahan yang berbeda-beda. Hal ini selaras dengan temuan penelitian Viza (2022) yaitu kombinasi dari kulit buah yang digunakan berpengaruh terhadap warna, aroma, kadar air, dan pH dari eco-enzyme yang dihasilkan [16].

Proses panen dilakukan dengan cara meletakkan wadah eco-enzyme di posisi yang lebih tinggi kemudian cairan eco-enzyme dikeluarkan dengan bantuan selang berukuran kecil (Gambar 4). Cairan akan tertarik ke luar setelah disedot perlahan dengan selang.



Gambar 4. Pendampingan panen *eco-enzyme*

Hasil panen eco-enzyme pada kegiatan ini dikemas dalam botol-botol plastik berukuran kecil bertutup rapat untuk

kepraktisan penggunaan dan penjagaan kualitas.



Gambar 5. Hasil panen *eco-enzyme*

Eco-enzyme dikenal sebagai cairan multiguna yaitu dapat dimanfaatkan untuk berbagai produk diantaranya untuk shampo, sabun cair alami, pengharum ruangan, pembersih alat rumah tangga, dan pembersih toilet. Di bidang kesehatan, cairan ini biasanya digunakan untuk mencegah kerontokan rambut, gatal-gatal, obat luka luar, dan desinfektan/hand sanitizer. Di bidang lingkungan, eco-enzyme digunakan dalam pengolahan limbah cair, penjernihan air danau, perbaikan kualitas udara, dan kualitas tanah [17]. Kandungan dalam eco-enzyme juga sangat efektif digunakan untuk pupuk organik [18]. Penelitian lain juga menemukan bahwa eco-enzyme menghasilkan pengurangan 89% Total Suspended Solid, 78% Volatile Suspended Solid, 88% Chemical Oxygen Demand, 94% Total Ammonia Nitrogen, dan 97% Total Phosphorus sehingga efektif sebagai solusi ramah lingkungan untuk mengurangi limbah makanan [19]. Selain pemanfaatannya yang luas, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa eco-enzyme mempunyai banyak keunggulan diantaranya lebih ekonomis, ramah lingkungan karena menggunakan bahan alami, dan proses pembuatannya mudah [19], [20]. Pada tahap awal, cairan eco-enzyme yang dihasilkan dari kegiatan PkM ini dimanfaatkan pada lingkup rumah tangga seperti untuk pembersih toilet, mengurangi bau got di sekitar rumah, dan sebagai pupuk tanaman di lingkungan sekitar rumah.

KESIMPULAN

Rangkaian kegiatan program pengabdian kepada masyarakat terkait pembuatan eco-enzyme kepada kelompok penggerak di RT

04, RW 09 Desa Pondok Ilir, Kecamatan Pamulang, Kota Tangerang Selatan secara umum menunjukkan hasil yang baik. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan keikutsertaan dan keaktifan kelompok penggerak dalam setiap kegiatan dimulai dari pembentukan struktur organisasi, penyuluhan tentang eco-enzyme, pelatihan pembuatan eco-enzyme, monitoring dan pemanenan eco-enzyme. Selain itu, eco-enzyme yang dibuat oleh kelompok penggerak juga memenuhi persyaratan eco-enzyme yang baik yaitu memiliki warna kecoklatan, bau khas segar dengan sedikit aroma alkohol, pH asam, dan tidak ditumbuhi jamur atau belatung. Keberhasilan pembuatan eco-enzyme sebagai solusi penanganan sampah organik pada level rumah tangga ini diharapkan dapat disosialisasikan pada masyarakat yang lebih luas.

SARAN

Pada saat pemberian penyuluhan tidak dilakukan pre-test dan post test sehingga tim PkM tidak bisa mengetahui efektivitas dari kegiatan penyuluhan. Evaluasi keberhasilan kegiatan akan lebih baik jika diukur dengan menggunakan kuesioner. Saran juga ditujukan kepada kelompok penggerak agar program pengelolaan sampah di level rumah tangga di wilayah RT 04 RW 09 Pondok Ilir, Pamulang, Tangerang Selatan dapat konsisten dan dilakukan secara kerkesinambungan sehingga akan terus memberikan dampak positif terhadap lingkungan dan kualitas lingkungan hidup terus terjaga.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka yang telah mendukung pendanaan dalam Pengabdian kepada Masyarakat ini sehingga seluruh kegiatan dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] World bank, "Hotspot sampah laut Indonesia," *Public discl. Auth.*, pp. 1–49, 2018.
- [2] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "KLHK: Indonesia memasuki era baru pengelolaan sampah," 2020.
- [3] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Rangkaian HLH 2015 – Dialog penanganan sampah plastik," 2015. [Online]. Available: www.menlh.go.id.
- [4] M. Hemalatha and V. Permal, "Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal-based effluent," *Third Bioprocess. Biomanufacturing Symp. 2019, IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 716, no. 012016, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/716/1/012016.
- [5] Pemerintah Kota Tangerang Selatan, "Rencaan program investasi jangka menengah bidang cipta karya tahun 2019-2023," Tangerang Selatan, 2018.
- [6] V. Stojanović-Aleksić, J. Erić Nielsen, and A. Bošković, "Organizational prerequisites for knowledge creation and sharing: empirical evidence from Serbia," *J. Knowl. Manag.*, vol. 23, no. 8, pp. 1543–1565, 2019, doi: 10.1108/JKM-05-2018-0286.
- [7] A. A. S. P. R. Andriani, M. A. G. R. Astiti, and N. K. S. Rukmini, "Empowerment of Women's Farmer Groups of 'Kembang Lestari' in the Processing of Organic Waste from Various Fruit Peels as Liquid Fertilizer," *AJARCADE / Asian J. Appl. Res. Community Dev. Empower.*, vol. 5, no. 3, pp. 3–6, 2021, doi: 10.29165/ajarcde.v5i3.74.
- [8] W. Prarikeslan, D. Nora, and R. Prayoga, "Management of Organic Waste Into Eco Enzyme in Ulakan Tapakis Padang Pariaman-Indonesia," *Sumatra J. Disaster*, vol. 6, no. 1, pp. 2580–1775, 2022, [Online]. Available: <http://sjdgge.pppj.unp.ac.id/index.php/>.
- [9] N. Nurliah, S. Elika, and U. W. Sagena, "Sosialisasi Pengelolaan dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Memproduksi Ekoenzim," *J. Pengabd. Masy. Madani*, vol. 2, no. 1, pp. 33–39, 2022, doi: 10.51805/jpmm.v2i1.47.
- [10] A. Winata, S. Cacik, and S. Mizan, "Pelatihan Pembuatan Garbage Enzyme di Desa Grabagan," *Prosiding Semin. Naional Unirow Tuban*, pp. 140–145, 2017.
- [11] T. Da Silva, A. Shobib, and M. F. S. Mulyaningsih, "Pengolahan Limbah Organik Rumah Tangga Menjadi Eco Enzyme," *J. Abdimas Lamin*, vol. 1,

- no. 2, pp. 160–167, 2023.
- [12] I. P. Parwata, N. P. S. Ayuni, G. A. B. Widana, and I. G. N. A. Suryaputra, “Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Menjadi *Eco Enzyme* Bagi Pedagang Buah Dan Sayur Di Pasar Desa Panji,” *Pros. Senadimas Undiksha*, pp. 631–639, 2021.
- [13] Hasnudi, P. Patriani, and T. V. Sari, “Eco-Enzyme Applications for Biosecurity and Sanitation on Goat Farm in Namorambe District, Deli Serdang Regency,” *J. Saintech Transf.*, vol. 5, no. 1, pp. 34–39, 2022, doi: 10.32734/jst.v5i1.8850.
- [14] Y. Abidin, H. Yunansah, D. M. Irianto, Y. T. Herlambang, and R. Wahid, “Utilization Of Organic Waste To Become Eco-Enzyme In Developing Community Environmental Literacy,” *ABDIMAS J. Pengabdi. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 2795–2800, 2022.
- [15] F. Pribadi, M. Arin, and A. Abilawa, “Pengelolaan Sampah Dan Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tanggamelalui Pembuatan Cairan Serbaguna *Eco-Enzyme*,” *SELAPARANG J. Pengabdi. Masy. Berkemajuan*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, 2022.
- [16] R. Y. Viza, “Uji organoleptik eco-enzyme dari limbah kulit buah,” *Bioedusains J. Pendidik. Biol. dan Sains*, vol. 5, no. 1, pp. 24–30, 2022.
- [17] I. N. Muliarta and I. K. Darmawan, “Processing Household Organic Waste into Eco-Enzyme as an Effort to Realize Zero Waste,” *Agriwar J.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–11, 2021.
- [18] F. Nazim and V. Meera, “Organized by Comparison of Treatment of Greywater Using Garbage and Citrus Enzymes,” *Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 4, pp. 49–54, 2017, [Online]. Available: www.ijirset.com.
- [19] O. Galintin, N. Rasit, and S. Hamzah, “Production and characterization of eco enzyme produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge,” *Biointerface Res. Appl. Chem.*, vol. 11, no. 3, pp. 10205–10214, 2021, doi: 10.33263/BRIAC113.1020510214.
- [20] C. W. Low, R. L. Z. Ling, and S.-S. Teo, “Effective Microorganisms in Producing Eco-Enzyme from Food Waste for Wastewater Treatment,” *Appl. Microbiol. Theory & Technol.*, no. April 2022, pp. 28–36, 2021, doi: 10.37256/amtt.212021726.