
PELATIHAN *ECO ENZYME* BAGI IBU AISIYIAH UNTUK EKONOMI Sirkular BERKELANJUTAN KABUPATEN BUNGOKarlinda¹, Apri Yulda², Icha Wieke Firnanda³, Mutiara Ramadhani⁴^{1,3,4} Prodi Administrasi Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Jambi, Indonesia² Prodi Informatika Medis, Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, Jambi, Indonesiaemail: ¹karlindalinda8@gmail.com, ²apriyulda08@gmail.com, ³ichawiekefirnanda@gmail.com,⁴mutiarabungo66@gmail.com

ABSTRAK

Peningkatan timbulan sampah global menimbulkan dampak serius bagi kesehatan dan lingkungan. Pemanfaatan limbah organik menjadi *eco enzyme*—cairan serbaguna ramah lingkungan merupakan solusi inovatif. Kegiatan ini bertujuan memberdayakan kelompok Ibu Aisiyiah dalam mengelola limbah organik secara ekonomis dan berkelanjutan. Metodenya berbasis pemberdayaan komunitas melalui FGD, sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan evaluasi. Hasil menunjukkan terdapat peningkatan pengetahuan kelompok ibu aisiyiah mengenai *eco enzyme* yang awalnya hanya 37.89% menjadi 75.00%, dan untuk keterampilan dalam membuat cairan fermentasi *eco enzyme* juga diketahui bahwa terdapat peningkatan sebanyak 45.78% yang awalnya kelompok ibu aisiyiah hanya memiliki nilai keterampilan dalam pembuatan *eco enzyme* sebesar 32,43% menjadi 70.32%. dan keterampilan peserta, serta motivasi memproduksi *eco enzyme* secara mandiri. Kesadaran akan ekonomi sirkular juga meningkat. Kegiatan ini berkontribusi pada pengurangan sampah, peningkatan kesadaran lingkungan, dan peran strategis perempuan dalam pengelolaan sampah berkelanjutan.

Kata Kunci :Pengelolaan Sampah, *Eco Enzyme*, Pemberdayaan Perempuan, Ekonomi Sirkular, Green Economy

ABSTRACT

The increase in global waste generation has serious impacts on health and the environment. Utilizing organic waste into *eco-enzymes* an environmentally friendly multipurpose liquid is an innovative solution. This activity aims to empower the Aisiyiah women's group in managing organic waste economically and sustainably. The method is based on community empowerment through FGDs, socialization, training, mentoring, and evaluation. The results show an increase in the Aisiyiah women's group's knowledge about *eco-enzymes*, which was initially only 37.89% to 75.00%. Furthermore, the skills in making *eco-enzyme* fermentation liquid also increased by 45.78%, from 32.43% to 70.32%. Participants' skills and motivation to produce *eco-enzymes* independently. Awareness of the circular economy also increased. This activity contributes to waste reduction, increased environmental awareness, and the strategic role of women in sustainable waste management.

Keywords:*Organic waste, ecoenzyme, women empowerment, circular economy, green economy*

PENDAHULUAN

Peningkatan timbulan sampah di seluruh dunia menjadi salah satu isu lingkungan yang mendesak. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Indonesia, pada tahun 2023, timbulan sampah nasional mencapai 68 juta ton per tahun, dengan 60% di antaranya berasal dari sampah organik (KLHK, 2023). Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik akan membusuk dan menghasilkan gas metana, yang merupakan salah satu gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim (Rawoof SA et al, 2021; United Nations Environment Programme, 2024). Di sisi lain, praktik pembuangan sampah yang tidak terkendali juga berdampak buruk terhadap kesehatan lingkungan, pencemaran lingkungan, dan kualitas hidup Masyarakat (Tait PW et al, 2020; Abubakar IR et al, 2022; Prisilla C et al, 2024). Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah mengolah sampah organik menjadi produk bernilai guna, seperti *eco enzyme*, yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan rumah tangga dan pertanian (Novianti A et al, 2021).

Kabupaten Bungo, sebagai salah satu wilayah yang sedang berkembang di Provinsi Jambi, juga menghadapi tantangan serupa. Minimnya fasilitas pengelolaan sampah terintegrasi dan rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan limbah organik menjadi faktor utama yang memperparah kondisi lingkungan. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan berbasis komunitas yang tidak hanya

menyelesaikan masalah lingkungan, tetapi juga mampu memberdayakan masyarakat secara ekonomi dan sosial. Di sinilah konsep *eco enzyme* menjadi sangat relevan. *Eco enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik seperti kulit buah dan sayuran dengan gula dan air, yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair, cairan pembersih, dan pestisida alami (Wong, 2020). Permasalahan lingkungan dan ekonomi menjadi dua isu krusial yang saling berkaitan dalam kehidupan masyarakat saat ini. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan sekitar 18,2 juta ton sampah organik per tahun, di mana sebagian besar berasal dari rumah tangga dan belum dimanfaatkan secara optimal (KLHK, 2022). Ketidakterkelolaan limbah organik ini dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, meningkatnya emisi gas rumah kaca, serta menurunnya kualitas kesehatan masyarakat. Di wilayah seperti Kabupaten Bungo yang masih memiliki keterbatasan dalam sistem pengelolaan sampah terpadu, permasalahan ini menjadi semakin kompleks. Sementara itu, pemberdayaan masyarakat, khususnya kelompok perempuan seperti Ibu Aisyiyah, memiliki potensi besar dalam menjawab tantangan tersebut. Perempuan memainkan peran penting dalam pengelolaan limbah rumah tangga, dan ketika diberdayakan secara sistematis, mereka mampu menjadi agen perubahan lingkungan sekaligus pendorong ekonomi lokal. Salah satu inovasi yang relevan dan aplikatif adalah *eco enzyme*, yakni cairan fermentasi dari sampah organik (buah dan sayur) yang memiliki manfaat sebagai pupuk organik, cairan pembersih, hingga pengusir hama alami (Wong, 2020; Wijayanti et al., 2023).

Pendekatan ekonomi sirkular dan *green economy* mendorong praktik produksi dan konsumsi berkelanjutan, yang tidak hanya mengurangi limbah tetapi juga menciptakan nilai ekonomi baru (Ellen MacArthur Foundation, 2021). Melalui pelatihan dan pendampingan inovasi *eco enzyme* kepada Kelompok Ibu Aisyiyah di Kabupaten Bungo, kegiatan pengabdian ini bertujuan menciptakan komunitas yang tangguh, sadar lingkungan, serta mandiri secara ekonomi. Selain mengatasi masalah lingkungan, pemberdayaan ini juga berkontribusi terhadap penguatan peran perempuan dalam pengembangan komunitas berkelanjutan di tingkat lokal (Puspitasari & Siregar, 2022). Pemberdayaan kelompok wanita dalam produksi *eco enzyme* merupakan strategi yang potensial dalam mendukung ekonomi sirkular (Zhang Z et al, 2022). Wanita memiliki peran penting dalam pengelolaan rumah tangga, termasuk dalam pengelolaan sampah domestik (Sri WT et al, 2024). Melibatkan mereka dalam pengolahan sampah organik menjadi *eco enzyme* tidak hanya membantu mengurangi timbulan sampah, tetapi juga memberikan peluang ekonomi melalui penjualan produk (Udhi PR et al, 2023). Berdasarkan studi yang dilakukan oleh organisasi lingkungan lokal, pemberdayaan kelompok wanita terbukti meningkatkan kesadaran lingkungan dan kemandirian ekonomi (Asteria D et al, 2022). Selain aspek lingkungan, pemberdayaan wanita dalam ekonomi sirkular juga berperan penting dalam pengentasan kemiskinan dan pemberdayaan sosial (Purwaningsih VT et al, 2021). Dengan memberikan pelatihan dan fasilitas produksi *eco enzyme*, kelompok wanita dapat berkontribusi secara signifikan dalam ekonomi lokal sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan (Endah Kd ET AL, 2021). Dengan demikian, pemberdayaan kelompok wanita dalam produksi *eco enzyme* bukan hanya sekadar upaya pengelolaan sampah, tetapi juga langkah strategis dalam mewujudkan ekonomi sirkular yang inklusif dan berkelanjutan (Thoriq H A M et al, 2024).

Komunitas ibu-ibu Aisyiyah di Kabupaten Bungo merupakan salah satu kelompok Masyarakat yang memiliki peran strategis dalam kegiatan sosial, keagamaan, dan pemberdayaan perempuan. Dalam konteks lingkungan hidup, kelompok ini memiliki potensi besar untuk menjadi agen perubahan, terutama dalam mengelola limbah organik melalui inovasi *eco enzyme*, yang sejalan dengan konsep ekonomi sirkular dan *green economy*. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa keterlibatan mereka dalam aktivitas ramah lingkungan masih minim. Hal ini dikarenakan beberapa hal seperti: Kurangnya pengetahuan tentang *eco enzyme*, keterbatasan keterampilan teknis, belum terintegrasinya konsep ekonomi sirkular, terbatasnya akses ke sumber daya dan pasar, rendahnya penerapan konsep *green economy*. Program pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan Pengetahuan dan Keterampilan ibu-ibu Aisyiyah dalam memproduksi *eco enzyme* secara mandiri dan berkelanjutan, mendorong Penerapan Ekonomi Sirkular melalui pengelolaan limbah organik menjadi produk bernilai ekonomi, mengembangkan Potensi Usaha Mikro berbasis *eco enzyme* sebagai sumber pendapatan, tambahan bagi ibu-ibu Aisyiyah, meningkatkan Kesadaran Lingkungan dengan mendorong penerapan konsep *green economy* di tingkat komunitas, menyediakan akses pasar bagi produk *eco enzyme*.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif dan pemberdayaan berbasis komunitas (*community-based empowerment*) yang menempatkan kelompok Ibu Aisyiyah sebagai mitra aktif sekaligus subjek utama dalam proses perubahan. Lokasi kegiatan berada di Kecamatan Bathin III, Kabupaten Bungo, Provinsi Jambi, dengan sasaran utama yaitu kelompok Ibu Aisyiyah tingkat cabang dan ranting yang memiliki peran aktif dalam kegiatan sosial kemasyarakatan. Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Kegiatan Pengabdian Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan menggunakan 5 tahapan yaitu:

1. Identifikasi dan Pemetaan Masalah

Tahap awal dilakukan melalui observasi langsung dan diskusi kelompok terfokus (FGD) untuk mengidentifikasi potensi limbah organik rumah tangga dan tingkat pengetahuan masyarakat terkait eco enzyme dan konsep ekonomi sirkular. Data diperoleh melalui wawancara semi-struktural dan kuesioner awal.



Gambar 2. Rapat persiapan pelaksanaan kegiatan *eco enzyme*

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan proses koordinasi internal antara tim pelaksana dan mitra sasaran, yaitu kelompok ibu-ibu Aisyiyah di Kabupaten Bungo. Rapat koordinasi ini menjadi langkah awal yang penting dalam memastikan kelancaran seluruh tahapan kegiatan. Dalam rapat ini dibahas tujuan utama kegiatan, teknis pelaksanaan, jadwal pelatihan, serta pembagian tugas antar anggota tim. Selain itu, rapat juga digunakan

untuk mengidentifikasi kebutuhan logistik yang diperlukan seperti bahan baku *eco enzyme*, alat praktik, media edukasi, serta strategi pendekatan yang sesuai dengan karakteristik peserta.

Setelah tahap perencanaan selesai, tim melanjutkan dengan menyusun instrumen evaluasi berupa kuesioner pre-test dan post-test. Kuesioner ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner mencakup pengetahuan dasar mengenai *eco enzyme*, manfaatnya bagi lingkungan dan kesehatan, serta potensi ekonominya jika diolah secara berkelanjutan. Kuesioner kemudian diperiksa dan disempurnakan sebelum dicetak untuk digunakan dalam pelaksanaan kegiatan.



Gambar 3. Pembuatan Kuesioner Pengabdian

2. Sosialisasi dan Edukasi Konsep *Green Economy* dan *Eco Enzyme*

Tim pengabdian melaksanakan kegiatan sosialisasi untuk mengenalkan konsep *green economy*, ekonomi sirkular, serta manfaat dan proses pembuatan *eco enzyme*. Materi disampaikan dalam bentuk ceramah interaktif, pemutaran video edukatif, dan penjelasan edukasi melalui stand banner. Pada tahapan ini, tim pelaksana membuat desain banner sebagai media informasi visual. Banner ini mencantumkan judul kegiatan, nama institusi, logo pendukung, serta tanggal dan lokasi kegiatan. Desain banner dirancang secara menarik dan informatif agar dapat menarik perhatian dan membangun antusiasme peserta. Setelah melalui tahap finalisasi, banner dicetak dan disiapkan untuk dipasang di lokasi kegiatan sebagai bagian dari identitas program.



Gambar 4. Edukasi *Eco Enzyme* menggunakan *Stand Banner*

3. Pelatihan dan Praktik Pembuatan *Eco Enzyme*

Pelatihan diberikan dalam bentuk workshop selama dua hari yang mencakup teknis pembuatan *eco enzyme* dari limbah dapur (kulit buah/sayur), proses fermentasi, pengemasan, hingga pemanfaatan produk akhir. Pembuatan *eco enzyme* menggunakan perbandingan 1 (Gula) : 3 (Bahan Organik) : 10 (Air). Penentuan takaran perhitungan berdasarkan berat menggunakan timbangan. Jumlah yang disarankan untuk membuat cairan *eco enzyme* yaitu volume maksimal air yaitu 60% dari volume wadah, sehingga jika volume wadah = 10 L maka volume air maksimal 6 L : gula 600 gram: sisa buah/sayuran 1800 gram.

Praktik dilakukan secara berkelompok agar peserta mampu memproduksi secara mandiri. Kegiatan inti berupa pelatihan dan praktik pembuatan eco enzyme dilaksanakan di lokasi yang telah disepakati bersama mitra, dengan melibatkan langsung ibu-ibu Aisyiyah sebagai peserta aktif. Kegiatan diawali dengan sambutan dan pengantar dari perwakilan tim pengabdian serta tokoh masyarakat setempat. Setelah itu, dilakukan sesi penyuluhan mengenai konsep eco enzyme, urgensi pengolahan limbah organik rumah tangga, serta manfaat eco enzyme dalam kehidupan sehari-hari. Peserta diberikan pemahaman bahwa eco enzyme tidak hanya ramah lingkungan, tetapi juga memiliki potensi sebagai produk bernilai ekonomi.



Gambar 5. Praktik Pembuatan *Eco Enzyme*

Usai sesi penyuluhan, kegiatan dilanjutkan dengan praktik pembuatan eco enzyme. Setiap peserta difasilitasi bahan-bahan seperti limbah kulit buah (nanas, jeruk, apel), gula merah, dan air. Peserta dipandu langsung oleh tim pengabdian dalam proses pencampuran dengan rasio bahan yang tepat, serta diberikan penjelasan mengenai proses fermentasi dan penyimpanan. Praktik ini dirancang agar peserta mampu mengulangi proses pembuatan secara mandiri di rumah masing-masing. Hasil praktik tersebut kemudian dibawa pulang oleh peserta sebagai bentuk nyata hasil pelatihan dan motivasi untuk meneruskan di lingkungan masing-masing.

4. Pendampingan dan Monitoring

Setelah pelatihan, dilakukan pendampingan selama satu bulan melalui kunjungan lapangan dan grup diskusi WhatsApp untuk memantau keberhasilan fermentasi, menganalisis kendala teknis, dan memberikan solusi. Pendampingan juga mencakup penguatan aspek kewirausahaan sosial (social entrepreneurship). Sedangkan dalam kegiatan monitoring, tim pengabdian juga memastikan bahwa setiap kelompok peserta memantau hasil produk eco enzyme yang telah mereka lakukan dan memastikan bahwa letak penyimpanan cairan fermentasi tidak terkena langsung oleh matahari.



Gambar 6. Pendampingan Tim dalam Praktik Pembuatan *Eco Enzyme*

5. Evaluasi dan Refleksi Kegiatan

Evaluasi dilakukan melalui pengisian kuesioner pascapelatihan, wawancara, serta dokumentasi kegiatan. Indikator keberhasilan meliputi peningkatan pengetahuan, keterampilan, jumlah produk *eco enzyme* yang dihasilkan, dan keberlanjutan produksi oleh peserta. Selain itu, dilakukan refleksi bersama untuk mengidentifikasi potensi pengembangan usaha komunitas berbasis produk ramah lingkungan melalui kegiatan diskusi Bersama ibu aisyiyah dan tim. Pada sesi monitoring dan evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta meningkat setelah mengikuti kegiatan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test serta melalui diskusi reflektif. Hasil pengabdian yang diambil dari analisis data kuesioner yang telah diberikan maka diketahui bahwa terdapat peningkatan pengetahuan kelompok ibu aisyiyah mengenai *eco enzyme* yang awalnya hanya 37.89% menjadi 75.00%, dan untuk keterampilan dalam membuat cairan fermentasi *eco enzyme* juga diketahui bahwa terdapat peningkatan sebanyak 45.78% yang awalnya kelompok ibu aisyiyah hanya memiliki nilai keterampilan dalam pembuatan *eco enzyme* sebesar 32,43% menjadi 70.32%. Kegiatan penutup dari refleksi yaitu Peserta diberi kesempatan untuk menyampaikan kesan, pesan, dan rencana tindak lanjut setelah mengikuti pelatihan.



Gambar 8. Evaluasi dan Refleksi Kegiatan Pengabdian

Kegiatan ini dirancang tidak hanya sebagai transfer teknologi sederhana, tetapi juga sebagai proses membangun kapasitas kelompok perempuan dalam mendukung agenda pembangunan berkelanjutan melalui tindakan nyata berbasis lingkungan. Kegiatan ditutup secara resmi dengan dokumentasi bersama, pembagian sertifikat partisipasi, serta ajakan untuk membentuk komunitas *eco enzyme* di lingkungan ibu-ibu Aisyiyah sebagai bentuk keberlanjutan program pemberdayaan ini.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme* bagi kelompok ibu-ibu Aisyiyah di Kabupaten Bungo telah terlaksana dengan baik dan memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman serta keterampilan peserta terkait pengelolaan limbah organik rumah tangga secara ramah lingkungan dan bernilai ekonomis. Melalui tahapan yang sistematis, mulai dari rapat koordinasi, penyusunan instrumen evaluasi, pembuatan media informasi, hingga pelaksanaan pelatihan dan praktik langsung, peserta menunjukkan antusiasme tinggi dan keterlibatan aktif. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pengetahuan dan motivasi peserta untuk menerapkan dan mengembangkan pembuatan *eco enzyme* secara mandiri di lingkungan tempat tinggal mereka. Kegiatan ini tidak hanya mendorong kesadaran lingkungan, tetapi juga membuka peluang ekonomi sirkular berbasis rumah tangga. Sebagai saran, kegiatan serupa perlu direplikasi di komunitas lain dengan pendampingan berkelanjutan agar tercipta jaringan masyarakat yang peduli terhadap pengelolaan limbah dan pemberdayaan ekonomi melalui inovasi yang sederhana namun berdampak besar seperti *eco enzyme*.

PERSANTUNAN

Kami mengucapkan terima kasih kepada Dewan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Tinggi (Diktilitbang) Muhammadiyah atas pendanaan hibah Nomor: 0258.241/I.3/D/2025. Ucapan terima kasih yang tulus juga kami sampaikan kepada Badan Kesatuan Bangsa dan Politik (Kesbangpol) Kabupaten Bungo, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Muara Bungo, dan seluruh pimpinan dan tim ibu-ibu Aisyiyah di kabupaten Bungo atas dukungan dan partisipasinya sebagai lokasi pengumpulan data primer dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Abubakar IR, Maniruzzaman KM, Dano UL, AlShihri FS, AlShammari MS, Ahmed SMS, et al. Environmental sustainability impacts of solid waste management practices in the global South. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(19):12717. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912717>
- Asteria D, Herdiansyah H. The role of women in managing waste banks and supporting waste management in local communities. *Community Dev J*. 2022;57(1):74–92. <https://doi.org/10.1093/cdj/bsaa025>
- Ellen MacArthur Foundation. (2021). *The Circular Economy in Detail*. <https://ellenmacarthurfoundation.org>
- Endah Kusumawati D, Nindya Putri C. Pemberdayaan Ibu Rumah Tangga Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Dari Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Alternatif Desinfektan Alami. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat* [Internet]. 2021;67–73. Available from: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2022). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*. <https://sipsn.menlhk.go.id>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). *Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah* [Internet]. Jakarta; 2023 [cited 2024 Sep 29]. Available from: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Novianti A, Muliarta IN. Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar journal*. 2021;1(1):12–7.
- Prisilla C, Nur Insani I, Rizky M, Syamsia S, Arsat Y, Yusuf H, et al. Analisis Dampak Pencemaran Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Desa Artikel Review. *Jurnal Kolaboratif Sains* [Internet]. 2024;7(5):1806–12. Available from: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>
- Purwaningsih VT. Perempuan dan kesejahteraan rumah tangga sektor informal di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Indonesia*. 2021;10(1):43–54. <https://doi.org/10.52813/jei.v10i1.61>
- Puspitasari, A., & Siregar, R. (2022). Pemberdayaan Perempuan dalam Ekonomi Sirkular Berbasis Komunitas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 3(1), 55–63.
- Sri Winih T. *Pemberdayaan Perempuan Berbasis Green Economy Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat*. [Ponorogo]: Institut Agama Islam Negeri Ponorogo; 2024.
- Rawoof SAA, Kumar PS, Vo DVN, Subramanian S. Sequential production of hydrogen and methane by anaerobic digestion of organic wastes: a review. *Environ Chem Lett*. 2021;19:1043–63. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01122-6>
- Tait PW, Brew J, Che A, Costanzo A, Danyluk A, Davis M, et al. The health impacts of waste incineration: a systematic review. *Aust N Z J Public Health*. 2020;44(1):40–8. <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12939>
- Thoriq Hasan Arifian M, Bara Kusuma Y. *Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembuatan Eco-Enzyme Untuk Pengelolaan Sampah Masyarakat (MPKM)*. 2024;3(1):74–7.
- Udhi Prabowo R, Zuaimah B K, Wardani A, Habibie ZF, Devis GF, JAsmine AS, et al. *Pemberdayaan Masyarakat Kolaboratif Bersama Komunitas Eco Enzyme Nusantara Melalui Pembuatan Eco Enzyme Sebagai Pengolahan Sampah Organik*. *Abditani : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;6(2):162–5.
- United Nations Environmental Programme. *Beyond an Age of Waste - Global Waste Management Outlook 2024* [Internet]. United Nations Environment Programme | International Solid Waste Association; 2024. Available from: www.hellofluid.co.uk
- Wang Z, Lv J, Gu F, Yang J, Guo J. Environmental and economic performance of an integrated municipal solid waste treatment: A Chinese case study. *Science of the Total Environment*. 2020 Mar 20;709. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.136096>

- Wijayanti, R., Prasetyo, A. R., & Dewi, M. (2023). Pemanfaatan Eco Enzyme sebagai Inovasi Ramah Lingkungan dalam Pengolahan Sampah Organik. *Jurnal Inovasi Lingkungan*, 5(2), 88–95.
- Wong, A. L. (2020). *Eco Enzyme: A Green Solution for Household Waste*. Green Innovation Press.
- Yupita D, Monica Putri F, Sulastri N, Amelia Amanda P, Pratama R, Maharani W, et al. Penerapan Green Economy Dalam Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat Melalui Pemanfaatan Limbah Plastik. *Jurnal Manajemen Dan Akuntansi* [Internet]. 2023;1(2):311–8. Available from: <https://doi.org/10.62017/wanargi>
- Zhang Z, Malik MZ, Khan A, Ali N, Malik S, Bilal M. Environmental Impacts Of Hazardous Waste, And Management Strategies to Reconcile Circular Economy And Eco-Sustainability. *Science of the Total Environment*. 2022. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150856>