

Pemanfaatan *Eco Enzyme* Berbasis Air Kelapa dan EM4 untuk Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Perumahan Batara Raya, Batam

**Robin¹, Nona Jane Onoyi², One Yantri³, Pangastuti Hangesti⁴, Liyana
Khairunnisa Fawwaz⁵**

Prodi Akuntansi, Universitas Batam

e-mail: robin_1025va@hotmail.com¹, nonajane@univbatam.ac.id²,
oneyantri@univbatam.ac.id³, 22122006@univbatam.ac.id⁴, 22122003@univbatam.ac.id⁵

Abstrak

Kota Batam sebagai salah satu pusat industri di Indonesia menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan sampah. Setiap harinya, diperkirakan lebih dari 1.200 ton sampah dihasilkan, di mana sekitar 60% berupa sampah organik yang berpotensi diolah menjadi produk bernilai tambah. Sayangnya, sebagian besar sampah tersebut berakhir di TPA Telaga Punggur yang kini mendekati kapasitas maksimal. Untuk menjawab persoalan ini, melalui program Pengabdian Masyarakat, diperkenalkan pemanfaatan *eco enzyme* sebagai solusi praktis dan ramah lingkungan untuk pengelolaan sampah rumah tangga dan keseimbangan ekosistem. *Eco enzyme* merupakan cairan serbaguna hasil fermentasi sampah rumah tangga (sisa sayuran dan buah-buahan) yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk cair, pembersih lantai, dan lain-lain. Dalam proses pembuatannya menggunakan campuran air kelapa, molase dan EM4 sebagai *booster*. Dengan media tersebut, lamanya fermentasi dapat dipersingkat menjadi 15 hari, dibandingkan hanya menggunakan air biasa dan molase yang membutuhkan waktu 3 bulan. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui kemitraan bersama ibu-ibu PKK Perumahan Batara Raya, Kelurahan Belian, Batam dengan fokus pada sosialisasi, pelatihan, dan praktik. Diharapkan, inisiatif ini dapat mengurangi beban TPA, sekaligus membangun kesadaran kolektif untuk mengelola sampah dan menjaga keseimbangan ekosistem secara bertanggung jawab. Melalui penerapan yang berkelanjutan, Kota Batam diharapkan mampu menjadi hijau, bersih, dan lestari.

Kata Kunci: *Eco Enzyme, Air Kelapa, Pengelolaan Sampah Organik, Pengabdian Masyarakat.*

Abstract

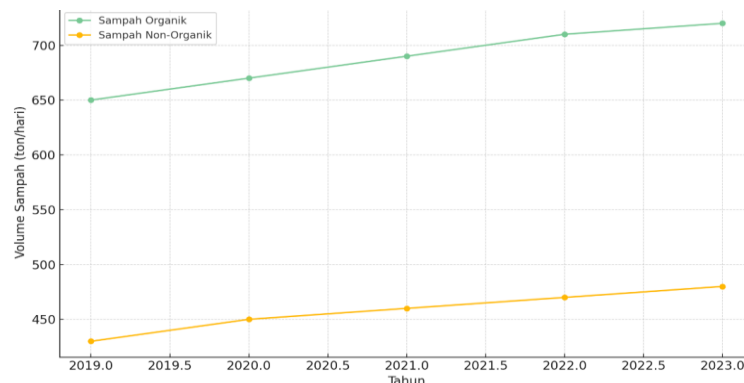
Batam City, as one of Indonesia's industrial centers, faces significant challenges in waste management. It is estimated that more than 1,200 tons of waste are produced daily, of which approximately 60% is organic waste that has the potential to be processed into value-added products. Unfortunately, most of this waste ends up in the Telaga Punggur Landfill, which is now nearing maximum capacity. To address this issue, the Community Service program introduced the use of eco-enzymes as a practical and environmentally friendly solution for household waste management and ecosystem balance. Eco-enzymes are multipurpose liquids produced by fermenting household waste (vegetable and fruit scraps) that can be used as liquid fertilizer, floor cleaner, and other products. The manufacturing process uses a mixture of coconut water, molasses, and EM4 as a booster. With this medium, the fermentation time can be shortened

to 15 days, compared to using only plain water and molasses, which takes 3 months. This community service activity was carried out in partnership with the Family Welfare Movement (PKK) women of the Batara Raya Housing Complex, Belian Village, Batam, with a focus on outreach, training, and practice. It is hoped that this initiative will reduce the burden on landfills and build collective awareness for responsible waste management and maintaining ecosystem balance. Through sustainable implementation, Batam City is expected to become green, clean, and sustainable.

Keywords: *Eco Enzyme, Coconut Water, Organic Waste Management, Community Service.*

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu kota industri terbesar di Indonesia, Batam menghadapi tekanan besar dalam mengelola limbah rumah tangga dan industri. Data dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Batam menunjukkan bahwa volume sampah terus meningkat, karena perkembangan urbanisasi dan aktivitas industri. Volume sampah yang dihasilkan mencapai lebih dari 1.200 ton per hari, dengan komposisi sampah organik mencapai sekitar 60%. Tingginya volume sampah organik ini menimbulkan berbagai masalah, diantaranya bau tak sedap, potensi pencemaran lingkungan, hingga peningkatan emisi gas metana dari tempat pembuangan akhir (TPA). Berikut adalah tren volume sampah di Kota Batam tahun 2019-2023 :



Sumber : DLH Batam, 2023

Gambar 1. Tren Volume Sampah di Kota Batam (2019-2023)

Infografik 1 memperlihatkan bahwa terjadi tren peningkatan sampah organik yaitu 650 ton/hari pada tahun 2019 menjadi 720 ton/hari pada tahun 2023, sementara sampah non-organik dari 430 ton/hari pada tahun 2019 menjadi 480 ton/hari pada tahun 2023. Menurut laporan DLH Batam, kondisi TPA Telaga Punggur yang merupakan tempat penampungan utama sampah di Batam semakin kritis karena mendekati kapasitas maksimal, sehingga diperlukan solusi inovatif untuk mengurangi beban sampah yang masuk ke TPA (DLH Batam, 2023).

Metode pengelolaan sampah yang masih tradisional, seperti pembakaran dan penimbunan, tidak hanya berkontribusi pada polusi udara, tetapi juga mempercepat penurunan kualitas lingkungan di sekitar area TPA. Di sisi lain,

tingkat kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah secara berkelanjutan masih relatif rendah. Untuk itu diperlukan usaha komprehensif dalam pengelolaan sampah, mencakup peningkatan infrastruktur pengangkutan sampah dan pengurangan sampah dari sumbernya. Hal ini dapat dicapai melalui partisipasi aktif masyarakat dalam program edukasi dan kesadaran lingkungan dengan mendorong upaya daur ulang dan pengurangan sampah (Nainggolan et al., 2023).

Salah satu teknologi pengelolaan sampah yang mulai banyak dilirik adalah *eco enzyme*. Teknologi ini pertama kali diperkenalkan oleh Prof. Dr. Rosukon Poomvanvong, peneliti wanita berkebangsaan Thailand yang kemudian mendirikan *Health Farm* (Kompas.com). *Eco enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi bahan organik berupa sisa sayuran dan buah-buahan, yang memiliki kemampuan menguraikan senyawa organik dan mengurangi polusi. Pemanfaatan *eco enzyme* ini selain mampu mengolah sampah organik secara efisien, sekaligus menghasilkan produk multifungsi yang dapat digunakan untuk pupuk, pembersih, hingga pengurai limbah cair (Tang et al., 2020 ; Junaidi et al., 2021; Muliarta & Darmawan, 2021) .

Merujuk pada bagaimana pengelolaan sampah rumah tangga, maka penulis melakukan kegiatan pengabdian masyarakat berupa sosialisasi pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme* kepada ibu-ibu PKK perumahan Batara Raya, Kelurahan Belian, Kecamatan Batam Kota, Batam. Kegiatan ini dapat meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pemilahan sampah sejak dari rumah tangga serta memanfaatkan limbah organik menjadi produk yang bermanfaat. Melalui pelatihan tersebut, diharapkan para peserta mampu menerapkan ilmu yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari serta menjadi agen perubahan dalam menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan berkelanjutan.

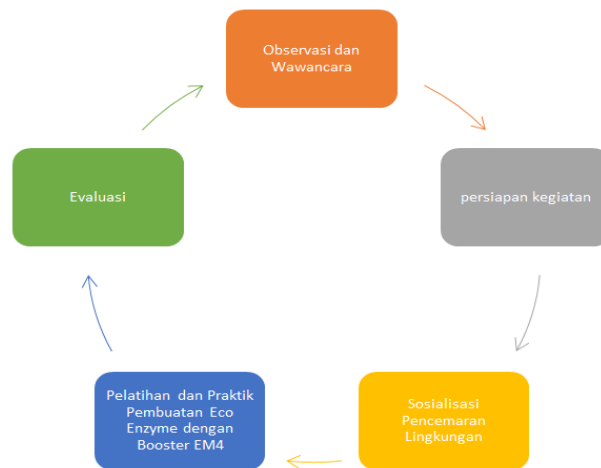
Dalam proses pembuatan *eco enzyme* kali ini, media air bersih (*fresh water*) diganti menjadi air kelapa dan menambahkan EM4 sebagai *booster* (Putra & Ratnawati, 2019). Kelapa yang selama ini hanya diambil daging buahnya untuk santan, sementara airnya dibuang dimanfaatkan untuk meningkatkan efektivitas *eco enzyme*. EM4 atau *Effective Microorganisms 4* merupakan mikroorganisme baik yang berfungsi mempercepat proses fermentasi dan meningkatkan aktivitas enzimatik (Manuel & Sandryan, 2017). EM4 sebagai *booster* dalam pembuatan *eco enzyme* mempunyai manfaat : (1) mempercepat proses penguraian sampah organik menjadi cairan *eco enzyme*, (2) membantu memecah bahan organik lebih efektif, sehingga menghasilkan cairan yang lebih berkualitas, dan (3) menghilangkan bau busuk yang biasanya muncul selama proses fermentasi (EMRO Japan, 2020). Dengan media tersebut proses fermentasi sampah organik berlangsung lebih cepat yaitu 15 hari dibanding dengan cara konvensional yang membutuhkan waktu 3 bulan (Yantri et al., 2022).

Dalam konteks Batam, *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster* EM4 dapat menjadi solusi inovatif untuk mengurangi sampah organik rumah tangga

(sampah dapur) yang terbuang begitu saja tanpa pengolahan lebih lanjut. Selain itu, adopsi *eco enzyme* juga sejalan dengan visi Kota Batam yaitu menjadi kota hijau dan berkelanjutan. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Batam 2021-2026, salah satu fokus utamanya adalah pengelolaan lingkungan yang lebih baik melalui partisipasi aktif masyarakat dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Dengan melibatkan masyarakat dalam sosialisasi pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem, pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme*, program ini akan mengurangi beban TPA sekaligus meningkatkan kesadaran kolektif pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem (RPJMD Batam, 2021).

METODE

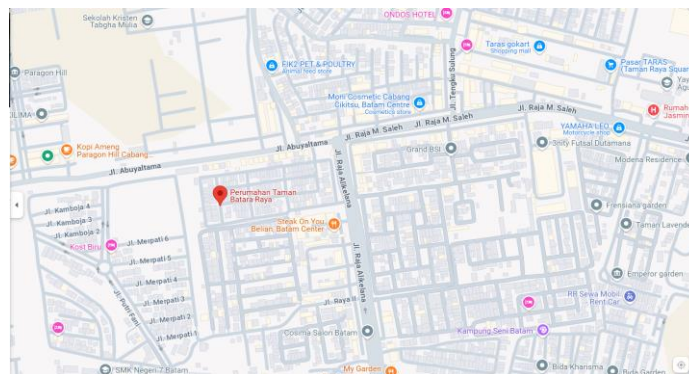
Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan untuk memberikan solusi terhadap permasalahan yang dialami mitra. Pendekatan yang dilakukan adalah model pemberdayaan dengan proses sebagai berikut :



Gambar 2. Tahapan Kegiatan

1. Observasi dan Wawancara

Observasi dilakukan pada awal Juni 2025 oleh tim dengan melakukan wawancara untuk mengetahui permasalahan mitra. Jarak antara institusi pengusul dengan lokasi pengabdian adalah sekitar 2,2 KM yang ditempuh dengan kendaraan roda dua atau roda empat dari Universitas Batam ke Perumahan Batara Raya, Kelurahan Belian, Kecamatan Batam Kota.



Gambar 3. Lokasi Mitra

2. Sosialisasi tentang Pengelolaan Sampah dan Keseimbangan Ekosistem

Materi yang disampaikan dalam sosialisasi adalah pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem. Pengelolaan sampah yang baik dimulai dari rumah kita masing-masing. Ada tiga langkah utama yang bisa diterapkan, yaitu mengurangi (*reduce*), menggunakan kembali (*reuse*), dan mendaur ulang (*recycle*) atau disingkat 3R (Agus et al., 2019 ; Putranto, 2023). Mengelola sampah bukan hanya soal mengurangi polusi, tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem (Maulana et al., 2025). Salah satu inovasi sederhana dan ramah lingkungan dalam pengelolaan sampah organik adalah dengan membuat *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan kombinasi EM4.

3. Pelatihan dan Praktik Pembuatan *Eco Enzyme* Berbasis Air Kelapa dengan *Booster* EM4

Model pelatihan bersifat aplikatif dengan praktik angung. Sebelum praktik, tim memberikan penjelasan cara-cara pembuatan *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan EM4 sebagai *booster*, dan tahap selanjutnya adalah melakukan praktik pembuatan *eco enzyme*. Tim bersama mitra menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan dalam kegiatan tersebut. Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat *eco enzyme* adalah sampah rumah tangga (sisa sayuran dan buah-buahan), air kelapa, molase, dan EM4. Sedangkan peralatan yang dibutuhkan adalah wadah yang tertutup (ember tertutup, toples), sendok aduk, sendok makan, pisau dan talenan. Tim juga menyediakan modul praktis (materi) yang dapat digunakan secara berkelanjutan oleh peserta setelah kegiatan berakhir.

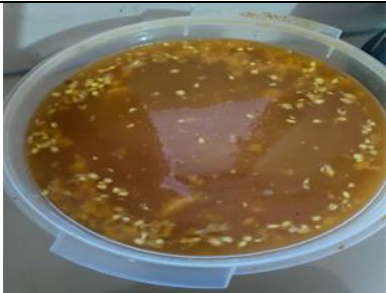
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 3 Agustus 2025, berjalan dengan aman dan lancar sesuai jadwal yang telah direncanakan. Peserta yang hadir merupakan ibu-ibu PKK Perumahan Batara Raya, Batam. Berdasarkan hasil *pre-test*, diketahui bahwa lebih dari 80% peserta belum pernah mengikuti pelatihan terkait pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pemanfaatan sampah organik menjadi *eco enzyme*. Hampir semua peserta langsung membuang sampah rumah tangga ke tong sampah, tanpa dilakukan pemilahan apalagi memanfaatkan sampah organik.

Setelah pelaksanaan sosialisasi, pelatihan dan praktik, terjadi peningkatan signifikan dalam pemahaman peserta. Berdasarkan *post-test* 90% peserta menunjukkan peningkatan skor dalam pemahaman mengenai terkait pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pemanfaatan sampah organik menjadi *eco enzyme*.

Selama sesi praktik, peserta dilatih untuk membuat *eco enzyme* dengan memanfaatkan sampah dapur berupa sisa sayuran dan buah-buahan. Banyak peserta menyatakan bahwa pelatihan ini merupakan pengalaman pertama mereka dalam memanfaatkan sampah dapur. Cara membuat *eco enzyme*, yaitu :

1		Masukan 5 liter air kelapa, ke dalam wadah yang telah disiapkan
2		Masukan 500 ml molase ke dalam wadah yang telah disiapkan.
3		Masukan 5 sendok makan EM4 ke dalam wadah yang telah disiapkan.
4		Cincang atau potong kecil-kecil sampah sisa sayuran atau buah-buahan, lalu masukan dalam wadah yang berisi campuran air kelapa, molase dan EM4.
5		Aduk semua bahan supaya tercampur rata.
6		Tutup rapat wadah dan fermentasikan selama 15 hari. (setiap 2 hari sekali, wadah dibuka dan cairan diaduk).

7		Setelah fermentasi selesai, saring cairan dan <i>eco enzyme</i> siap digunakan.
---	---	---

Tabel 1. Evaluasi Kegiatan

Tujuan	Indikator Ketercapaian	Tolak Ukur
Peserta memahami tentang pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem	Peserta memiliki pengetahuan tentang pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem	Peserta bertanya tentang pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem
Peserta tahu dan memahami cara pemilahan sampah rumah tangga	Peserta melakukan pemisahan sampah di rumah	Peserta bertanya tentang jenis sampah dan manfaatnya
Peserta tahu bahwa sampah rumah tangga berupa sisa sayuran dan buah-buahan dapat dimanfaatkan		Peserta berniat mulai mengumpulkan sampah rumah tangga berupa sisa sayuran dan buah-buahan
Peserta memilih bahan perlengkapan rumah tangga alami yang ramah lingkungan	Beralih menggunakan bahan perlengkapan rumah tangga alami yang ramah lingkungan	Peserta mengurangi penggunaan bahan perlengkapan rumah tangga pabrikan
Tambahan penghasilan dan pemanfaatan limbah	Antusias bertanya tentang cara membuat <i>eco enzyme</i> berbasis air kelapa dengan <i>booster EM4</i>	Mencoba praktik untuk pemakaian pribadi

Sumber : Data diolah, 2025

Keberlanjutan dari Hasil Kegiatan

Keberlanjutan dari hasil kegiatan sosialisasi pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster EM4* ini antara lain :

1. Peserta mampu mengerti dan memahami tentang pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem dengan cara memulai dari rumah sendiri untuk memilah dan memanfaatkan sampah rumah tangga, sebagai salah satu cara untuk mengurangi volume sampah.
2. Peserta mampu dan mau melakukan pemanfaatan sampah rumah tangga di kawasan tempat tinggalnya yaitu Perumahan Batara Raya, sisa sayuran dan buah-buahan untuk diolah menjadi *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster EM4*, sebagai salah satu upaya pengelolaan sampah dan menjaga keseimbangan ekosistem. *Eco enzyme* ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk, pembersih lantai, menjernihkan saluran air, dan lain-lain.
3. Peserta mampu memahami tentang praktik pembuatan *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster EM4*.

Hal penting dalam kegiatan ini adalah penyadaran kepada para peserta bahwa pemanfaatan sampah rumah tangga tidak hanya dalam rangka mengurangi sampah rumah tangga di lingkungan sekitar perumahan saja, tetapi juga tentang bagaimana peserta memahami bahwa sampah tersebut masih mempunyai nilai tambah, jika bisa bijak mengelolanya. Kegiatan serupa pengelolaan sampah melalui *eco enzyme* telah dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, semua peserta antusias. Selain itu karena proses pembuatan *eco enzyme* kali ini agak berbeda, yaitu menggunakan bahan dasar air kelapa dan molase ditambah EM4, dimana biasanya hanya menggunakan media air biasa dan molase.



Gambar 4. Foto Kegiatan

SIMPULAN

Sosialisasi pengelolaan sampah rumah tangga dan keseimbangan ekosistem serta pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster* EM4 merupakan bagian dari kegiatan pengabdian masyarakat yang diberikan kepada ibu-ibu PKK Perumahan Batara Raya, Batam. Kegiatan ini terdiri dari pemberian ceramah, diskusi pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pelatihan dan praktik pembuatan *eco enzyme* berbasis air kelapa dengan *booster* EM4. Dari evaluasi kegiatan menunjukkan bahwa materi yang disampaikan berhasil meningkatkan pemahaman mitra mengenai pentingnya pengelolaan sampah dan keseimbangan ekosistem serta pemanfaatan *eco enzyme* sebagai bagian penggunaan produk perawatan dan kebersihan rumah tangga yang ramah lingkungan (seperti pembersih lantai, pembersih parit, pupuk cair, dan lain-lain).

Manfaat yang diperoleh dari kegiatan ini adalah : (1) Bagi masyarakat mendapatkan tambahan ilmu pengetahuan tentang pengelolaan sampah melalui *eco enzyme* berbasis air kelapa dan *booster* EM4, (2) Bagi pemerintah, mengurangi volume sampah organik yang dihasilkan oleh rumah tangga, dan (3) jika ditekuni dapat dijadikan usaha rumahan yang bisa menjadi sumber penghasilan tambahan keluarga atau kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, R. N., Oktaviyanthi, R., & Sholahudin, U. (2019). 3R: Suatu alternatif pengolahan sampah rumah tangga. *Kaibon Abhinaya: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 72.
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Batam. (2023). Laporan Tahunan Pengelolaan Sampah Kota Batam
- EMRO Japan. (2020). *Benefits of Effective Microorganisms*.
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W., Umayasari, S., Sulisty, A., Aprilia, R. D., & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 2(2), 118–123.
- Manuel, J., & Sandryan, R. (2017). *Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Air Kelapa Dengan Menggunakan Bioaktivator, Azotobacter chroococcum dan Bacillus mucilaginosus*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Maulana, J., Sasongko, M. I. N., Riyanto, O. E. S., Andrianto, S. N. K., & Qorib, F. (2025). Pelatihan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga di Lingkungan PKK RT. 27/RW. 03 Perumahan Pakis Hasanah Malang. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(2), 174–183.
- Muliarta, I. N., & Darmawan, I. K. (2021). Processing household organic waste into eco-enzyme as an effort to realize zero waste. *Agriwar Journal*, 1(1), 6–11.
- Nainggolan, E. L., Lodan, K. T., & Salsabila, L. (2023). Menuju Keberlanjutan Lingkungan: Keterlibatan Masyarakat dalam Pengelolaan Sampah Kota Batam. *PUBLIKA: Jurnal Ilmu Administrasi Publik*, 9(2), 179–188.
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dari limbah buah dengan penambahan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56.
- Putranto, P. (2023). Prinsip 3R: Solusi Efektif untuk Mengelola Sampah Rumah Tangga. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(5), 8591–8605.
- Tang, J., Zhang, L., Zhang, J., Ren, L., Zhou, Y., Zheng, Y., Luo, L., Yang, Y., Huang, H., & Chen, A. (2020). Physicochemical features, metal availability and enzyme activity in heavy metal-polluted soil remediated by biochar and compost. *Science of the Total Environment*, 701, 134751.
- Yantri, O., Nona Jane Onoyi, Ely Kurniawati, Diana Titik Windayati, Mursal, & Suyanto. (2022). Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Eco Enzyme

Sebagai Pupuk dan Cairan Fermentasi Serbaguna di Kelurahan Pamak, Kecamatan Tebing - Kabupaten Karimun. *Jurnal Pengabdian Ibnu Sina*, 1(2 SE-Articles), 76-81. <https://doi.org/10.36352/j-pis.v1i2.348>

<https://www.kompas.com/tren/read/2024/08/20/200000065/sejarah-dan-asal-usul-eco-enzyme--dari-limbah-menjadi-emas-cair?page=all>

<https://bappeda.batam.go.id/rpjmd-2021-2026>