

ECO ENZYME : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO

Oleh:

Diana Maharani¹

Mochammad Sulthon²

Mariyam Firnanda³

Putri Dwi⁴

Remitha Via⁵

Ika Sari Tondang⁶

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Alamat: JL. Rungkut Madya No.1, Gn. Anyar, Kec. Gn. Anyar, Surabaya, Jawa Timur
(60294)

Korespondensi Penulis: 21024010198@student.upnjatim.ac.id

Abstract. *Eco Enzyme is one of the innovation in organic waste management from households that aims to reduce the negative environmental impact of waste accumulation. This research explores the process of making Eco Enzyme as well as the results of the socialization program implemented in RW 04 Ngagel Rejo, Surabaya City. socialization program implemented in RW 04 Ngagel Rejo, Surabaya City. The focus The main focus of this research is on the handling of organic waste, especially from fruit and vegetable scraps that tend to accumulate. fruit and vegetable scraps that tend to accumulate. The research methodology included group discussions, manufacturing trials, and socialization activities to introduce the the concept and benefits of using Eco Enzyme to the community. Results The results showed that Eco Enzyme is effective in converting organic into multipurpose products that can be reused. This article also discusses the practical steps in the process of making Eco Enzyme as well as the positive impact of the socialization program implemented. positive impact of the socialization program implemented.*

Keywords: *Eco Enzyme, Household Waste Management, Environmental Socialization.*

Received June 14, 2024; Revised June 19, 2024; June 24, 2024

*Corresponding author: 21024010198@student.upnjatim.ac.id

***ECO ENZYME* : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO**

Abstrak. *Eco Enzyme* adalah salah satu inovasi dalam pengelolaan sampah organik dari rumah tangga yang bertujuan untuk mengurangi dampak lingkungan negatif dari penumpukan sampah. Penelitian ini mengeksplorasi proses pembuatan *Eco Enzyme* serta hasil dari program sosialisasi yang diimplementasikan di RW 04 Ngagel Rejo, Kota Surabaya. Fokus utama penelitian ini adalah pada penanganan sampah organik, terutama dari sisa buah dan sayur yang cenderung menumpuk. Metodologi penelitian mencakup diskusi kelompok, uji coba pembuatan, dan kegiatan sosialisasi untuk memperkenalkan konsep dan manfaat penggunaan *Eco Enzyme* kepada masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Eco Enzyme* efektif dalam mengubah sampah organik menjadi produk serbaguna yang dapat dimanfaatkan kembali. Artikel ini juga membahas langkah-langkah praktis dalam proses pembuatan *Eco Enzyme* serta dampak positif dari program sosialisasi yang dilaksanakan.

Kata Kunci: *Eco Enzyme*, Pengolahan Sampah Rumah Tangga, Sosialisasi Lingkungan.

PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah organik dari rumah tangga merupakan salah satu tantangan utama dalam upaya menjaga lingkungan hidup yang bersih dan sehat di perkotaan. Sampah organik, terutama yang berasal dari sisa-sisa buah dan sayur, sering kali menjadi penyumbang utama penumpukan sampah di pemukiman penduduk. Masalah ini tidak hanya menimbulkan masalah estetika dan kesehatan masyarakat, tetapi juga memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air serta emisi gas rumah kaca (Al Mamun & Fazal, 2018; Verma & Borongan, 2022).

Di era modern yang semakin terhubung ini, inovasi dalam pengelolaan sampah organik seperti *Eco Enzyme* menawarkan solusi yang menjanjikan. *Eco Enzyme* merupakan produk hasil fermentasi bahan-bahan alami seperti buah-buahan, gula, dan air, yang diyakini memiliki kemampuan untuk mengurai dan mengolah sampah organik menjadi senyawa yang lebih sederhana dan ramah lingkungan (Mavani *et al.*, 2020; Parra-Pacheco *et al.*, 2024).



Gambar 1. Tim Peneliti *Eco Enzyme* Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Penelitian ini bertujuan untuk menggali lebih dalam tentang proses pembuatan *Eco Enzyme* dan efektivitasnya dalam mengurangi beban sampah organik di tingkat rumah tangga. RW 04 Ngagel Rejo, Surabaya, dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan area pemukiman dengan tingkat produksi sampah organik yang signifikan. Melalui metode diskusi kelompok, uji coba produksi, dan kegiatan sosialisasi, penelitian ini berupaya tidak hanya untuk mengeksplorasi teknis pembuatan *Eco Enzyme*, tetapi juga untuk memperkenalkan konsep ini kepada masyarakat setempat sebagai alternatif dalam mengelola sampah organik mereka dengan cara yang lebih berkelanjutan.

Diharapkan bahwa hasil dari penelitian ini tidak hanya akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang potensi *Eco Enzyme* dalam konteks pengelolaan sampah organik di komunitas lokal, tetapi juga dapat memberikan landasan bagi pengembangan kebijakan yang lebih berkelanjutan dalam manajemen sampah kota secara luas. Melalui pendekatan kolaboratif antara peneliti, pemerintah, dan masyarakat, diharapkan solusi-solusi inovatif seperti *Eco Enzyme* dapat lebih mudah diimplementasikan dan memberikan dampak yang signifikan dalam upaya menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat secara umum.

KAJIAN TEORITIS

Eco Enzyme

Studi Pratamadina & Wikaningrum (2022) menyebutkan bahwa Eco-enzim adalah cairan organik canggih yang dihasilkan dari fermentasi bahan organik, gula, dan

***ECO ENZYME* : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO**

air, dengan warna mulai dari coklat muda hingga keruh berdasarkan bahan organik yang digunakan. Biasanya, hal ini mencakup pembuangan limbah sayur atau buah, untuk mengatasi permasalahan pengelolaan limbah. Dengan memanfaatkan kembali bahan-bahan ini menjadi enzim ramah lingkungan, hal ini memperkenalkan metode pengolahan limbah yang berkelanjutan, mengurangi dampak lingkungan, dan mendorong ekonomi sirkular.

Eco enzyme pertama kali dikembangkan oleh Dr. Rosukon Poompanvong, seorang pendiri Thailand Asosiasi Pertanian Organik yang telah melakukan penelitian sejak tahun 1980an (Novianti & Nengah Muliarta, 2021). Eco-enzim adalah diperkenalkan lebih luas oleh Dr. Joean Oon, seorang peneliti Naturopati dari Penang, Malaysia. Di dalam materi sosialisasi Komunitas Eco Enzyme Nusantara (KEEN), 70% sampahnya yang dibuang di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan sampah organik yang menimbulkan bau tidak sedap lingkungan, mengurangi tingkat daur ulang plastik, dan menimbulkan risiko ledakan dan juga penguraian sampah organik.

Praktik ramah lingkungan ini tidak hanya mengurangi beban pembuangan limbah namun juga mendorong aktivitas pelestarian lingkungan. Daripada membiarkan sampah organik membanjiri tempat pembuangan sampah atau mengalami pembakaran yang berbahaya, produksi enzim ramah lingkungan mengubah bahan-bahan ini menjadi sumber daya yang berharga. Dengan demikian, *eco enzyme* tidak hanya mendukung pelestarian lingkungan akan tetapi memiliki output yang berguna seperti seperti pupuk organik untuk perbaikan tanah hingga cairan disinfektan (Hasanah, 2021).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kombinasi antara diskusi kelompok, uji coba produksi, dan kegiatan sosialisasi untuk mengeksplorasi proses pembuatan *Eco Enzyme* serta menganalisis dampaknya terhadap pengelolaan sampah organik di RW 04 Ngagel Rejo, Surabaya. Pendekatan ini dipilih untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang efektivitas *Eco Enzyme* dalam konteks pengelolaan sampah rumah tangga.

Pertama-tama, pendekatan diskusi kelompok dilakukan untuk mengumpulkan masukan dan informasi dari berbagai stakeholder lokal, termasuk masyarakat umum, pemimpin komunitas, dan perwakilan pemerintah setempat. Diskusi ini bertujuan untuk

mengidentifikasi tantangan utama dalam pengelolaan sampah organik di tingkat rumah tangga dan mengevaluasi persepsi serta penerimaan terhadap penggunaan *Eco Enzyme* sebagai solusi alternatif.

Kedua, uji coba produksi *Eco Enzyme* dilakukan secara langsung di lokasi RW 04 Ngagel Rejo. Proses ini melibatkan pengumpulan sampah organik dari rumah tangga, persiapan bahan-bahan, dan implementasi teknik fermentasi untuk menghasilkan *Eco Enzyme*. Selama uji coba, parameter seperti efisiensi produksi, kualitas produk yang dihasilkan, dan tingkat penerimaan masyarakat terhadap *Eco Enzyme* akan dipantau dan dievaluasi untuk menilai keberhasilan teknis dari implementasi ini.

Ketiga, kegiatan sosialisasi direncanakan untuk memperkenalkan *Eco Enzyme* kepada masyarakat luas di RW 04 Ngagel Rejo. Kegiatan ini mencakup penyuluhan, demonstrasi praktis, dan interaksi langsung dengan warga untuk meningkatkan pemahaman tentang manfaat lingkungan dan ekonomi dari penggunaan *Eco Enzyme*. Evaluasi akan dilakukan untuk menilai tingkat pengetahuan baru dan tingkat partisipasi dalam mengadopsi teknologi ini sebagai bagian dari pola pikir berkelanjutan dalam pengelolaan sampah organik.

Dengan pendekatan yang holistik ini, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mempromosikan penggunaan *Eco Enzyme* sebagai solusi inovatif dalam mengatasi masalah sampah organik di tingkat komunitas, serta mendorong adopsi teknologi yang lebih berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan hidup di perkotaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada penelitian ini, proses pembuatan *Eco Enzyme* dilakukan dengan tahapan yang terstruktur dan teruji, dimulai dari pengumpulan sampah organik dari rumah tangga di RW 04 Ngagel Rejo, Surabaya. Bahan-bahan utama yang digunakan meliputi sisa buah-buahan, gula, dan air. Proses fermentasi dilakukan dengan menggunakan wadah tertutup selama beberapa minggu untuk menghasilkan *Eco Enzyme* yang berkualitas. Selama uji coba produksi, efisiensi proses dan kualitas produk yang dihasilkan dipantau secara cermat untuk memastikan hasil yang optimal.

***ECO ENZYME* : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO**



Gambar 2. *Eco Enzym* Produk serbaguna Masyarakat RW 04 Ngagel Rejo

Program sosialisasi yang dilaksanakan pada tanggal 22 Mei 2024 di Balai RW 04 Ngagel Rejo bertujuan untuk memperkenalkan konsep *Eco Enzyme* kepada masyarakat setempat. Acara ini mencakup penyuluhan tentang manfaat ekologis *Eco Enzyme* dalam mengelola sampah organik, serta demonstrasi praktis cara pembuatan yang melibatkan partisipasi aktif dari warga. Interaksi langsung ini membantu meningkatkan pemahaman masyarakat tentang langkah-langkah praktis yang dapat mereka lakukan untuk mengurangi dampak sampah di lingkungan sekitar mereka.



Gambar 3. Proses Sosialisasi *Eco Enzym* Produk serbaguna Masyarakat RW 04 Ngagel Rejo

Hasil dari kegiatan sosialisasi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait manfaat penggunaan *Eco Enzyme*. Ditemukan bahwa mayoritas peserta acara menyambut baik konsep ini dan menyatakan kesiapan mereka untuk mengadopsi teknologi ini dalam rutinitas pengelolaan sampah rumah tangga mereka. Keberhasilan program sosialisasi ini menunjukkan potensi besar *Eco Enzyme* sebagai solusi yang dapat diterima dan diadopsi secara luas dalam mengatasi permasalahan sampah organik di tingkat komunitas.



Gambar 4. Foto Bersama Masyarakat RW 04 Ngagel Rejo Proses Sosialisasi

PEMBAHASAN

Efektivitas *Eco Enzyme* dalam Mengurangi Dampak Lingkungan Negatif

Efektivitas *Eco Enzyme* dalam mengurangi dampak lingkungan negatif telah menjadi fokus utama dalam berbagai penelitian. *Eco Enzyme* dikenal efektif dalam mengubah sampah organik menjadi produk yang dapat dimanfaatkan kembali, seperti pupuk organik atau pembersih alami, yang membantu mengurangi volume sampah yang harus dibuang ke tempat pembuangan akhir. Selain itu, penggunaan *Eco Enzyme* juga telah terbukti mampu mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah organik dalam pengelolaan limbah konvensional (Yulistiar & Manggalou, 2023).

Studi oleh Sarminingsih *et al.* (2023) menambahkan bahwa teknologi *Eco Enzyme* dapat secara signifikan mengurangi beban lingkungan dengan mengurangi kebutuhan

***ECO ENZYME* : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO**

akan pembakaran sampah, yang merupakan sumber utama emisi gas rumah kaca dan polusi udara. Dengan demikian, implementasi *Eco Enzyme* bukan hanya mengurangi dampak lingkungan saat ini, tetapi juga berpotensi memberikan solusi berkelanjutan dalam menghadapi tantangan lingkungan global, seperti perubahan iklim dan krisis limbah. Dengan bukti-bukti ini, penting untuk terus mengembangkan dan memperluas penggunaan teknologi ini sebagai bagian dari strategi berkelanjutan dalam pengelolaan sampah di tingkat komunitas maupun skala lebih besar.

Penerimaan dan Partisipasi Masyarakat dalam Program Sosialisasi

Penerimaan dan partisipasi masyarakat dalam program sosialisasi *Eco Enzyme* merupakan indikator keberhasilan dalam meningkatkan kesadaran dan keterlibatan komunitas dalam pengelolaan sampah organik. Teixeira & Guerra (2024) menyoroti bahwa pendekatan penyuluhan dan demonstrasi langsung efektif dalam mengubah sikap dan perilaku masyarakat terkait lingkungan. Dalam konteks *Eco Enzyme*, kegiatan sosialisasi tidak hanya menyampaikan informasi tentang manfaat teknologi ini, tetapi juga melibatkan masyarakat secara aktif dalam proses pembuatan dan penggunaannya.

Studi oleh Apryllanda *et al.* (2020) juga menunjukkan bahwa partisipasi aktif dari masyarakat dalam kegiatan sosialisasi merupakan faktor kunci dalam meningkatkan adopsi teknologi berkelanjutan. Melalui interaksi langsung dan demonstrasi praktis, masyarakat dapat melihat sendiri manfaat nyata dari *Eco Enzyme* dalam mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan di rumah tangga mereka. Dengan demikian, tingkat penerimaan yang tinggi terhadap *Eco Enzyme* sebagai solusi alternatif dalam pengelolaan sampah menjadi indikasi bahwa pendekatan partisipatif dan edukatif sangat penting dalam mempromosikan keberlanjutan lingkungan di tingkat komunitas.

Pengaruh Teknik Sosialisasi terhadap Perilaku Pengelolaan Sampah

Metode penyuluhan dan demonstrasi praktis dalam program sosialisasi *Eco Enzyme* telah terbukti memainkan peran penting dalam mengubah perilaku masyarakat terkait pengelolaan sampah. Melalui kegiatan sosialisasi, masyarakat tidak hanya diberikan informasi tentang teknologi *Eco Enzyme*, tetapi juga terlibat secara langsung dalam proses pembuatan dan aplikasinya. Studi yang dilakukan oleh Apryllanda *et al.* (2020) menunjukkan bahwa interaksi langsung dengan teknologi dan demonstrasi praktis dapat

secara signifikan meningkatkan pemahaman dan minat masyarakat terhadap solusi-solusi berkelanjutan seperti *Eco Enzyme* .

Selain itu, pendekatan sosialisasi yang melibatkan demonstrasi langsung efektif dalam mengubah perilaku konsumen terkait praktik berkelanjutan, termasuk pengelolaan sampah organik. Dalam konteks *Eco Enzyme*, sosialisasi tidak hanya membangun pengetahuan tentang manfaat penggunaannya, tetapi juga mengubah sikap masyarakat terhadap pentingnya segregasi sampah dan penggunaan teknologi ramah lingkungan. Melalui interaksi langsung dengan teknologi ini, masyarakat dapat melihat sendiri dampak positif yang dapat dihasilkan dalam mengelola sampah organik di lingkungan mereka.

Secara keseluruhan, penggunaan metode sosialisasi yang melibatkan demonstrasi praktis memiliki potensi besar untuk mengubah perilaku masyarakat terkait keberlanjutan lingkungan, seperti pengelolaan sampah organik dengan menggunakan teknologi seperti *Eco Enzyme* . Pendekatan ini tidak hanya mendukung adopsi teknologi baru, tetapi juga mempromosikan kesadaran akan pentingnya perlindungan lingkungan secara lebih luas di tingkat komunitas.

Tantangan dalam Implementasi Skala Kecil ke Skala Komunitas

Implementasi *Eco Enzyme* dari skala kecil ke skala komunitas menimbulkan beberapa tantangan yang perlu diatasi untuk menjaga keberlanjutannya. Salah satu tantangan utama adalah keberlanjutan finansial dalam membiayai operasional dan pengembangan teknologi ini di tingkat yang lebih luas. Selain itu, pendidikan masyarakat secara berkelanjutan juga menjadi kunci dalam menjaga keberhasilan program ini. Sarminingsih *et al.* (2023) mengemukakan bahwa pengenalan *Eco Enzyme* kepada masyarakat memerlukan edukasi yang terus-menerus tentang manfaatnya dan cara penggunaannya untuk memastikan adopsi yang berkelanjutan. Dukungan infrastruktur yang memadai juga menjadi faktor krusial, termasuk dalam hal pengelolaan dan distribusi produk *Eco Enzyme* serta infrastruktur pendukung lainnya seperti fasilitas pengolahan sampah organik.

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa integrasi kebijakan yang mendukung serta kolaborasi lintas sektor sangat penting untuk mengatasi tantangan ini (Apryllanda *et al.*, 2020). Kolaborasi ini mencakup pemerintah, lembaga akademis, dan sektor swasta untuk

***ECO ENZYME* : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO**

mengembangkan strategi yang komprehensif dalam mendukung implementasi *Eco Enzyme* sebagai bagian dari upaya bersama dalam mengelola dan melestarikan lingkungan secara lebih efektif dan berkelanjutan.

Pentingnya Kolaborasi Stakeholder dalam Pengelolaan Sampah Berkelanjutan

Pentingnya kolaborasi antara stakeholder dalam pengelolaan sampah berkelanjutan, seperti yang terlihat dalam implementasi *Eco Enzyme* di RW 04 Ngagel Rejo, menyoroti kebutuhan akan kerja sama lintas sektor untuk mencapai tujuan bersama dalam menjaga lingkungan yang bersih dan sehat. Beberapa artikel yang ditulis oleh Teixeira & Guerra (2024); Zahrah *et al.* (2024); Zhuo *et al.* (2023) menyatakan bahwa kolaborasi antara pemerintah lokal, komunitas, dan sektor swasta adalah kunci untuk mengatasi tantangan kompleks dalam pengelolaan sampah. Sinergi yang tercipta dari kolaborasi ini tidak hanya memfasilitasi penerapan teknologi seperti *Eco Enzyme*, tetapi juga memastikan keberlanjutannya dalam jangka panjang.

Fatmawati *et al.* (2022) menambahkan bahwa kolaborasi stakeholder memungkinkan berbagi sumber daya, pengetahuan, dan pengalaman untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan sampah. Melalui kemitraan yang kuat antara berbagai pihak, termasuk pemerintah yang menyediakan regulasi dan dukungan kebijakan, komunitas yang berperan aktif dalam implementasi program, serta sektor swasta yang mendukung dengan sumber daya dan inovasi, program seperti *Eco Enzyme* dapat berhasil mencapai dampak yang signifikan dalam mengurangi dampak negatif dari sampah rumah tangga (Wirani & Eitiveni, 2024).

Dengan demikian, kolaborasi stakeholder tidak hanya memperkuat dukungan untuk teknologi berkelanjutan, tetapi juga membangun fondasi yang kokoh untuk solusi-solusi berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan. Kestinambungan dari upaya kolaboratif ini menjadi kunci dalam memastikan pengelolaan sampah yang efektif dan berkelanjutan di tingkat komunitas maupun lebih luas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dalam implementasi *Eco Enzyme* di RW 04 Ngagel Rejo, Kota Surabaya, terlihat bahwa pendekatan berbasis masyarakat dan teknologi ramah lingkungan mampu

memberikan solusi yang efektif dalam mengelola sampah organik dari rumah tangga. Program sosialisasi yang dilakukan berhasil meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam penggunaan *Eco Enzyme*, serta memberikan bukti konkret bahwa teknologi ini dapat mengubah sampah menjadi sumber daya yang bernilai.

Pentingnya kolaborasi antara pemerintah lokal, komunitas, dan sektor swasta dalam mendukung implementasi *Eco Enzyme* menunjukkan bahwa sinergi lintas sektor sangat diperlukan untuk mencapai keberlanjutan dalam pengelolaan sampah. Kolaborasi ini tidak hanya memfasilitasi adopsi teknologi yang inovatif, tetapi juga memastikan dukungan kebijakan dan infrastruktur yang diperlukan untuk menjaga keberhasilan program ini dalam jangka panjang. Dengan demikian, *Eco Enzyme* bukan hanya merupakan solusi praktis dalam mengurangi dampak negatif sampah terhadap lingkungan, tetapi juga menjadi contoh nyata bagaimana pendekatan berbasis masyarakat dan kolaborasi lintas sektor dapat menghasilkan perubahan positif yang signifikan.

Saran

Hasil dari kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa *eco enzyme* memfasilitasi masyarakat untuk berbenah dan ikut berpartisipasi dalam pelestarian lingkungan. Gerakan sosialisasi dan demonstrasi *eco enzyme* dianggap efektif untuk mengubah sikap masyarakat terhadap teknologi ramah lingkungan. Berkaitan dengan hal tersebut hendaknya pemerintah bekerjasama dengan komunitas lokal, LSM, atau organisasi lingkungan lainnya untuk memperluas jangkauan dan dampak dari program-program *eco enzyme*. Dengan demikian, kolaborasi lintas sektor ini mampu memonitor dan memberikan dukungan yang maksimal agar *eco enzyme* dapat dikembangkan secara berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Al Mamun, A., & Fazal, S. A. (2018). Effect of entrepreneurial orientation on competency and micro-enterprise performance. *Asia Pacific Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 12(3), 379–398. <https://doi.org/10.1108/APJIE-05-2018-0033>
- Apyrllanda, V., Yamtana, & Istiqomah, S. H. (2020). Penyuluhan Pengelolaan Sampah terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Tindakan. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 12(1), 7–11.

ECO ENZYME : PENGOLAHAN SAMPAH RUMAH TANGGA MENJADI PRODUK SERBAGUNA DI RW 04 NGAGEL REJO

- Fatmawati, F., Mustari, N., Haerana, H., Niswaty, R., & Abdillah, A. (2022). Waste Bank Policy Implementation through Collaborative Approach: Comparative Study—Makassar and Bantaeng, Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(13). <https://doi.org/10.3390/su14137974>
- Hasanah, Y. (2021). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer*, *3*(2), 119–128. <https://doi.org/10.32734/jst.v3i2.4519>
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ghazali, R. A., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(14), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145107>
- Novianti, A., & Nengah Muliarta, I. (2021). Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar Journal: Master of Agricultural Science Warmadewa University*, *1*(1), 12–17. <https://doi.org/10.22225/aj.1.1.3655.12-17>
- Parra-Pacheco, B., Cruz-Moreno, B. A., Aguirre-Becerra, H., García-Trejo, J. F., & Feregrino-Pérez, A. A. (2024). Bioactive Compounds from Organic Waste. *Molecules*, *29*(10), 2243. <https://doi.org/10.3390/molecules29102243>
- Pratamadina, E., & Wikaningrum, T. (2022). Potensi Penggunaan Eco Enzyme pada Degradasi Deterjen dalam Air Limbah Domestik. *Jurnal Serambi Engineering*, *7*(1), 2722–2728. <https://doi.org/10.32672/jse.v7i1.3881>
- Sarminingsih, A., Sumiyati, S., Syafrudin, S., Alfarisi, I., Setiawan, R., Andika, A. F., & Balqis, M. (2023). Study of the Effect of Adding Eco-Enzyme to the Process of Decomposing Organic Waste on the Quality of Compost, Leachate, and Methane Gas Production. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, *20*(3), 655–668. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v20i3.655-668>
- Teixeira, C. A., & Guerra, M. (2024). Municipal Solid Waste—Addressing Environmental Concerns. *Sustainability (Switzerland)*, *16*(3). <https://doi.org/10.3390/su16031235>
- Verma, R. L., & Borongan, G. (2022). Estimation of Emissions of Greenhouse Gases from Municipal Solid Waste of Ho Chi Minh City, Viet Nam. *Urban Science*, *6*(4), 78. <https://doi.org/10.3390/urbansci6040078>
- Wirani, Y., & Eitiveni, I. (2024). Framework of Smart and Integrated Household Waste

- Management System: A Systematic Literature Review Using PRISMA. *Sustainability*, 2–32. <https://doi.org/10.3390/su16124898>
- Yulistiar, F. W., & Manggalou, S. (2023). Inovasi Eco-Enzyme dalam Mendukung Pemerintah Menuju Net Zero Emission di Indonesia. *Public Inspiration: Jurnal Administrasi Publik*, 8(1), 50–60. <https://doi.org/10.22225/pi.8.1.2023.50-60>
- Zahrah, Y., Yu, J., & Liu, X. (2024). How Indonesia's Cities Are Grappling with Plastic Waste: An Integrated Approach towards Sustainable Plastic Waste Management. *Sustainability*, 16(10), 3921. <https://doi.org/10.3390/su16103921>
- Zhuo, Q., Liu, C., Wang, B., & Yan, W. (2023). Bridging Local Governments and Residents for Household Waste Source Separation Using a Business-Driven, Multi-Stakeholder Cooperative Partnership Model—A Case Study of HUGE Recycling in Yuhang, Hangzhou, China. *Sustainability (Switzerland)*, 15(15). <https://doi.org/10.3390/su151511727>