

SEMINAR NASIONAL SILAMPARILIST
"Artificial Intelligence (AI) Perguruan tinggi: Tantangan menghadapi
Sustainable Development Goals dan Disrupsi Global"
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Silampari
Lubuklinggau, 16 Juni 2025

**Pemanfaatan Limbah Organik Menjadi *Eco Enzyme* dalam
Tinjauan Ekonomi**

**Muhammad Taufik¹, Yenni Suryono¹, Emiyati¹, Dwi Oktarina Aryani¹, Sri Hayu
Rahayu¹, Heriawan¹, Novita Sari¹**

¹Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Hukum, Universitas Serasan,
Jalan H. Pangeran Danal No. 142, Muara Enim
e-mail: ¹muhammadtaufik@unsan.ac.id

Abstrak

Limbah organik yang berasal dari rumah tangga dan pasar tradisional menjadi salah satu jenis sampah yang jumlahnya sangat besar di Indonesia. Sayangnya, pemanfaatan limbah ini masih minim, sehingga memicu permasalahan lingkungan dan menyia-nyiaikan potensi ekonomi yang ada. Kondisi ini mendorong perlunya solusi yang tidak hanya ramah terhadap lingkungan, tetapi juga memiliki nilai ekonomi. Salah satu pendekatan inovatif yang dapat diterapkan adalah pengolahan limbah organik menjadi *eco enzyme*, yaitu cairan hasil fermentasi dari sisa buah dan sayuran yang dapat difungsikan sebagai pupuk organik, disinfektan, serta pembersih alami. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pemanfaatan *eco enzyme* dari sisi ekonomi, khususnya sebagai peluang bisnis sekaligus kontribusinya dalam mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs). Metode yang digunakan berupa telaah pustaka terhadap literatur ilmiah dan program pelatihan masyarakat selama lima tahun terakhir. Hasil studi menunjukkan bahwa *eco enzyme* menawarkan peluang usaha yang potensial, memiliki biaya produksi yang rendah, dan dapat diterapkan dengan mudah baik di tingkat individu maupun komunitas. Disimpulkan bahwa pengolahan limbah organik menjadi *eco enzyme* tidak hanya berdampak positif bagi lingkungan, tetapi juga mampu mendorong pertumbuhan ekonomi lokal yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Eco Enzyme, Sampah Organik, Tinjauan Ekonomi, Peluang Usaha, SDGs*

Pendahuluan

Sampah organik Pendekatan penelitian ini menawarkan keunikan melalui integrasi tiga dimensi utama: lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam konteks pemanfaatan *eco enzyme*. Pendekatan komprehensif ini jarang ditemukan dalam studi sebelumnya yang umumnya lebih terfokus pada aspek teknis atau dampak ekologis semata.

Di Indonesia, sampah organik merupakan komponen utama dari limbah domestik, menyumbang sekitar 60% dari total limbah rumah tangga. Tanpa pengelolaan berkelanjutan, limbah ini dapat mencemari air dan udara serta melepaskan gas rumah kaca seperti metana (KLHK, 2022; Smith & Lee, 2021; Aldi et al., 2022). Namun, kemajuan dalam teknologi ramah lingkungan membuka peluang pemanfaatan limbah organik menjadi produk bernilai ekonomi (Sari, 2022; Jones, 2022; Tanaka et al., 2020).

Eco enzyme adalah cairan multifungsi hasil fermentasi limbah buah dan sayuran bersama gula dan air selama sekitar 90 hari. Penelitian telah menunjukkan bahwa produk ini memiliki sifat antibakteri dan enzimatik, cocok digunakan sebagai pupuk

cair, pembersih alami, dan pestisida organik (Nuraini et al., 2023; Wahyuni, 2023; Zhao & Kim, 2021). Karena efektivitas dan keamanannya, *eco enzyme* menjadi alternatif yang semakin diminati dalam praktik rumah tangga dan pertanian berkelanjutan (Chen et al., 2023; Manalu et al., 2024; Haryati, 2021).

Lebih jauh, *eco enzyme* tidak hanya bermanfaat secara ekologis tetapi juga memiliki potensi ekonomi. Biaya produksinya yang rendah namun memiliki nilai jual yang kompetitif menjadikannya pilihan strategis untuk usaha mikro dan industri rumahan (Nugroho & Putri, 2020; Trisna & Basmantra, 2023; Putri & Nugraha, 2021). Pendekatan ini juga mendukung ekonomi sirkular serta memberdayakan masyarakat melalui sistem produksi yang partisipatif (Green & Adams, 2021; Kurniawan & Fatimah, 2023; Fauzia et al., 2024).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi manfaat ekonomi dari produksi *eco enzyme* berbasis limbah organik, dengan fokus pada skala rumah tangga dan komunitas. Selain itu, kajian ini juga menyoroti kontribusi pendekatan ini terhadap pencapaian Sustainable Development Goals, khususnya SDG 11 dan SDG 12 (Wahyuni, 2023; Jones, 2022; KLHK, 2022).

Kebaruan Penelitian

Penelitian ini menghadirkan pendekatan multidimensi dalam menganalisis pemanfaatan limbah organik menjadi *eco enzyme*. Kebaruan utama dari penelitian ini dibandingkan studi sebelumnya terletak pada beberapa hal berikut:

1. Penelitian ini tidak hanya menyoroti aspek lingkungan, tetapi juga secara komprehensif mengkaji nilai ekonomi, potensi usaha mikro, dan relevansinya terhadap SDGs (khususnya SDG 11 dan SDG 12).
2. Penelitian ini memberikan simulasi realistis biaya produksi dan potensi keuntungan *eco enzyme* dalam skala rumah tangga, memberikan dasar praktis bagi masyarakat dan pelaku usaha kecil.
3. Studi ini memperkenalkan integrasi konsep ekonomi sirkular dan strategi pemberdayaan komunitas sebagai pendekatan baru yang dapat memperluas pemanfaatan *eco enzyme*.
4. Usulan pengembangan melalui koperasi berbasis komunitas dan pemanfaatan platform digital sebagai jalur distribusi dan edukasi juga menjadi kontribusi baru dalam konteks adopsi teknologi ramah lingkungan.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperkaya literatur akademik mengenai *eco enzyme*, tetapi juga memberikan arah strategis implementatif dan aplikatif di masyarakat.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif yang memadukan studi pustaka, observasi langsung, dan eksperimen skala kecil di lingkungan rumah tangga. Pendekatan ini dipilih guna memperoleh pemahaman menyeluruh terkait konteks sosial-ekonomi serta efektivitas teknis dalam proses pembuatan *eco enzyme* (Kurniawan & Fatimah, 2023; Haryati, 2021; Nuraini et al., 2023).

Kajian literatur dilakukan dengan menelaah berbagai sumber ilmiah, seperti jurnal nasional dan internasional, artikel terindeks *Scopus*, prosiding, serta buku terbitan lima tahun terakhir. Fokus literatur mencakup pengelolaan limbah organik, teknik fermentasi, dan ekonomi sirkular (Chen et al., 2023; Jones, 2022; Sari, 2022). Informasi yang dihimpun digunakan untuk merumuskan kerangka teori serta melihat tren dan potensi ekonomi dari pemanfaatan *eco enzyme* (Fauzia et al., 2024; Putri & Nugraha, 2021; Zhao & Kim, 2021).

Observasi dilakukan di sejumlah rumah tangga yang aktif dalam produksi *eco enzyme* mandiri. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi praktik nyata serta pola konsumsi dan distribusi *eco enzyme* dalam kehidupan sehari-hari (Trisna & Basmantra, 2023; Wahyuni, 2023; Manalu et al., 2024). Selain observasi, dilakukan

pula wawancara semi-terstruktur untuk menggali lebih dalam tentang motivasi, tantangan, serta persepsi ekonomi dari pelaku produksi.

Eksperimen terbatas dilaksanakan untuk mengamati secara langsung proses fermentasi limbah organik menggunakan gula merah dan air dalam wadah tertutup selama 90 hari. Parameter yang dicatat mencakup volume produk, lama fermentasi, dan biaya produksi (Tanaka et al., 2020; Haryati, 2021; Rahman, 2024). Hasil eksperimen dibandingkan dengan data literatur sebagai bentuk validasi dan triangulasi (Smith & Lee, 2021; KLHK, 2022; Aldi et al., 2022).

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan pendekatan tematik. Tujuannya untuk mengenali pola-pola umum dari temuan lapangan dan literatur yang berhubungan dengan penggunaan *eco enzyme*, manfaat ekonominya, serta keterkaitannya dengan prinsip ekonomi sirkular (Green & Adams, 2021; Nugroho & Putri, 2020; Wahyuni et al., 2023). Validitas hasil diperkuat dengan triangulasi metode dan sumber.

Hasil dan Pembahasan

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa dari setiap 1 kg limbah organik, dapat diperoleh sekitar 1 liter *eco enzyme* dengan biaya produksi yang relatif rendah, yaitu sekitar Rp2.500 per liter. Produk ini dipasarkan dengan harga berkisar antara Rp10.000 hingga Rp15.000 per liter, menghasilkan margin keuntungan lebih dari 400% (Nugroho & Putri, 2020; Tanaka et al., 2020; Manalu et al., 2024). Temuan ini mendukung hasil penelitian Wahyuni (2023), yang menyatakan bahwa produksi *eco enzyme* oleh rumah tangga dapat membantu menghemat pengeluaran dan sekaligus meningkatkan pendapatan melalui penjualan produk. Sementara itu, studi Trisna & Basmantra (2023) menunjukkan bahwa produk ini juga memiliki peluang pasar yang menjanjikan, khususnya di sektor pertanian dan kebersihan rumah tangga.

Dari aspek lingkungan, penggunaan *eco enzyme* dapat mengurangi penggunaan bahan kimia sintesis dalam rumah tangga dan sektor pertanian. Kandungan enzim aktif di dalamnya memiliki sifat antimikroba dan antijamur, menjadikannya pembersih dan pestisida alami yang ramah lingkungan (Nuraini et al., 2023; Wahyuni et al., 2023; Haryati, 2021). Selain itu, manfaat ini juga berkontribusi dalam menekan pencemaran tanah dan air akibat residu bahan kimia rumah tangga (Chen et al., 2023; Sari, 2022; Zhao & Kim, 2021), serta membantu menurunkan volume sampah organik yang masuk ke TPA (Smith & Lee, 2021; KLHK, 2022; Aldi et al., 2022).

Lebih jauh, pemanfaatan *eco enzyme* sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular karena mengubah limbah menjadi produk bernilai yang dapat digunakan kembali dan dipasarkan. Inisiatif ini mendukung implementasi SDG 12 tentang konsumsi dan produksi berkelanjutan, serta SDG 11 tentang kota dan komunitas berkelanjutan (Jones, 2022; Green & Adams, 2021; Fauzia et al., 2024). Putri & Nugraha (2021) menambahkan bahwa pengembangan *eco enzyme* di tingkat komunitas meningkatkan kesadaran ekologis dan nilai ekonomi lokal. Kurniawan & Fatimah (2023) juga mengidentifikasi peningkatan partisipasi masyarakat urban dalam pengolahan limbah menjadi *eco enzyme* sebagai bentuk inovasi sosial yang berdaya guna dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Pemanfaatan limbah organik untuk menghasilkan *eco enzyme* merepresentasikan inovasi berkelanjutan yang menyinergikan dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan secara harmonis. Melalui proses fermentasi sederhana, limbah rumah tangga dapat diubah menjadi produk multifungsi seperti pembersih alami, pupuk cair, dan pestisida organik, yang tidak hanya ramah lingkungan tetapi juga memiliki nilai ekonomi tinggi dengan biaya produksi yang rendah. Hal ini membuka peluang usaha

produktif, khususnya bagi pelaku skala kecil seperti rumah tangga dan UMKM, serta dapat menekan pengeluaran harian masyarakat.

Dari sisi lingkungan, penggunaan *eco enzyme* terbukti mampu mengurangi beban limbah organik ke TPA dan menekan konsumsi bahan kimia sintetis, sehingga turut meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Dari perspektif sosial, inisiatif ini menumbuhkan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah secara mandiri, meningkatkan kesadaran ekologis, dan memperkuat ekonomi berbasis komunitas.

Selain itu, pemanfaatan *eco enzyme* memiliki relevansi yang kuat dalam mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs), terutama SDG 11 (kota dan komunitas berkelanjutan) dan SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab). Untuk memperluas dampaknya, diperlukan dukungan sinergis dari berbagai pihak, melalui penyusunan kebijakan, kegiatan pelatihan, serta edukasi publik agar penerapan teknologi *eco enzyme* semakin meluas sebagai bagian dari solusi pengelolaan limbah yang terintegrasi di Indonesia.

Usulan Pengembangan dan Prospek Penerapan Selanjutnya

Penelitian ini memiliki prospek pengembangan strategis di masa mendatang, yaitu:

1. Perluasan produksi *eco enzyme* melalui model komunitas atau koperasi dapat mendukung ekonomi lokal dan menciptakan lapangan kerja hijau, terutama jika didukung pelatihan dan sinergi dengan pemerintah atau LSM.
2. Diperlukan kajian lanjutan berbasis laboratorium terkait kandungan kimia dan efektivitas enzim dalam aplikasi spesifik seperti pertanian organik, pengolahan limbah, dan industri pembersih alami, guna meningkatkan daya saing produk.
3. Integrasi teknologi digital dalam pemasaran dan manajemen produksi menjadi krusial untuk memperluas jangkauan pasar, khususnya melalui platform *e-commerce* dan strategi branding. Dengan dukungan regulatif dan kolaboratif, *eco enzyme* berpotensi menjadi model inovatif pengelolaan limbah dan penguatan ekonomi sirkular yang dapat direplikasi secara luas.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih ditujukan secara khusus kepada para responden dari kalangan rumah tangga yang bersedia dilibatkan dalam proses observasi lapangan serta membagikan pengalaman mereka dalam produksi *eco enzyme*. Penghargaan juga diberikan kepada instansi pemerintah daerah, komunitas lingkungan, serta mitra akademik yang telah memberikan dukungan berupa akses data, referensi ilmiah, dan masukan konstruktif selama proses penulisan artikel ini.

Dari sisi lingkungan, penggunaan *eco enzyme* terbukti mampu mengurangi beban limbah organik ke TPA dan menekan konsumsi bahan kimia sintetis, sehingga turut meningkatkan kualitas lingkungan hidup. Dari perspektif sosial, inisiatif ini menumbuhkan partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sampah secara mandiri, meningkatkan kesadaran ekologis, dan memperkuat ekonomi berbasis komunitas.

Selain itu, pemanfaatan *eco enzyme* memiliki relevansi yang kuat dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama SDG 11 (kota dan komunitas berkelanjutan) dan SDG 12 (konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab). Untuk memperluas dampaknya, diperlukan dukungan sinergis dari berbagai pihak, melalui penyusunan kebijakan, kegiatan pelatihan, serta edukasi publik agar penerapan teknologi *eco enzyme* semakin meluas sebagai bagian dari solusi pengelolaan limbah yang terintegrasi di Indonesia.

Daftar Pustaka

Aldi, B., Yuliana, S., & Nugroho, R. (2022). Analisis pengelolaan sampah organik di wilayah urban. *Jurnal Pengelolaan Sampah*, 8(1), 22–30.

- Chen, Y., Liu, H., & Wong, K. (2023). *Fermented waste enzyme activity and its cleaning potential*. *International Journal of Green Chemistry*, 12(2), 45–53. <https://doi.org/10.1007/s44279-025-00177-9>
- Fauzia, N., Harahap, D., & Lestari, P. (2024). Eco enzyme dan kontribusinya terhadap SDGs di Indonesia. *Jurnal Nasional SDGs*, 3(1), 1–12.
- Green, J., & Adams, C. (2021). *Empowering community through waste fermentation initiatives*. In *Proceedings of the Green Economy Conference* (pp. 78–86). Berlin: Green Future Press. <https://doi.org/10.20959/wjpps20238-25475>
- Haryati, T. (2021). Eco enzyme sebagai inovasi pengelolaan sampah organik rumah tangga. *Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, 9(1), 33–40.
- Jones, R. (2022). *International handbook of circular economy*. Stuttgart, Springer.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2022). *Statistik Pengelolaan Sampah Nasional*. Jakarta: KLHK.
- Kurniawan, A., & Fatimah, L. (2023). Inovasi sosial dalam pengelolaan limbah organik: Studi kasus di Jakarta. *Jurnal Sosiologi Lingkungan*, 5(2), 34–42.
- Manalu, A., Siregar, D., & Hutagalung, R. (2024). Aplikasi pupuk cair *eco enzyme* terhadap pertumbuhan sayuran. *Jurnal Teknologi Pangan dan Ilmu Pertanian*, 5(1), 13–20.
- Nugroho, R., & Putri, S. (2020). Analisis ekonomi produk *eco enzyme* skala rumah tangga. *Jurnal Ekonomi Hijau*, 7(2), 55–64.
- Nuraini, L., Zahra, K., & Marbun, S. (2023). *Antibacterial potential of eco enzyme derived from fruit waste*. *Jurnal Bioteknologi Terapan*, 6(2), 65–72.
- Putri, A., & Nugraha, T. (2021). Potensi ekonomi fermentasi limbah organik menjadi produk bernilai. *Jurnal Ekonomi Inklusif*, 4(3), 90–98.
- Rahman, R. (2024). *Pengelolaan Sampah Organik di Indonesia*. Gowa, Pustaka Hijau.
- Sari, N. (2022). *Teknologi fermentasi ramah lingkungan*. Yogyakarta: Bio Press.
- Smith, D., & Lee, J. (2021). *Organic waste and methane emission: A comparative study*. *Environmental Science Journal*, 11(4), 212–220. <https://doi.org/10.1007/s44264-025-00066-0>
- Tanaka, H., Yamazaki, T., & Sato, R. (2020). *Organic enzyme efficiency in biowaste decomposition*. *Journal of Environmental Biology*, 42(1), 56–64.
- Trisna, W., & Basmantra, D. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui produksi *eco enzyme* skala kecil. *Jurnal Vivabio*, 11(2), 101–110.
- Wahyuni, D. (2023). Peran *eco enzyme* dalam mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 20–28.
- Zhao, Y., & Kim, H. (2021). *Enzyme-based fertilizer innovation for sustainable agriculture*. *Sustainable Agriculture Journal*, 9(3), 145–152. <https://doi.org/10.1002/tkm2.1303>