

## Pemanfaatan *Eco-Enzyme* sebagai Solusi Pembelajaran Praktis Pengelolaan Sampah Organik di Sekolah Menengah Pertama

Nurlivia Deviranty<sup>1</sup>, Faza Amelia Nabilah<sup>2</sup>, Firdya Annisa Cahyaning Santoso<sup>3</sup>, Tita Aulia Istanti<sup>3</sup>, Natasya Hatarno Putri<sup>4</sup>, Ayu Lucy Larassaty<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia;

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia;

<sup>3</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia;

<sup>4</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia;

<sup>5</sup>Program Studi Manajemen, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo, Indonesia.

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai metode pembelajaran praktis dalam meningkatkan pemahaman siswa SMP Yos Sudarso Sidoarjo terkait pengelolaan sampah organik dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka. Metode penelitian yang digunakan meliputi wawancara, dan pengamatan langsung kepada siswa dan guru terkait respons serta pemahaman mereka. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan pembuatan *eco-enzyme* secara signifikan meningkatkan kesadaran lingkungan dan keterampilan siswa dalam mengelola sampah. Kontribusi penelitian ini pada pengenalan metode praktis yang dapat diterapkan di sekolah untuk mendukung pembelajaran berbasis lingkungan. Temuan ini diharapkan menjadi model bagi penerapan pembelajaran lingkungan berkelanjutan di institusi pendidikan lainnya.

### Kata kunci

Eco-enzyme; MBKM; Kesadaran lingkungan; Pengelolaan sampah organik

### Abstract

This study aims to evaluate the effectiveness of the use of *eco-enzymes* as a practical learning method in improving the understanding of students at SMP Yos Sudarso Sidoarjo regarding organic waste management in the Merdeka Belajar Kampus Merdeka program. The research methods used include interviews, and direct observation of students and teachers regarding their responses and understanding. The results of the study indicate that the *eco-enzyme* making activity significantly increases environmental awareness and students' skills in managing waste. The contribution of this study is to the introduction of practical methods that can be applied in schools to support environmental-based learning. These findings are expected to be a model for the implementation of sustainable environmental learning in other educational institutions.

### Keywords

Eco-enzyme; MBKM; Environmental awareness; Organic waste management

Korespondensi  
Ayu Lucy Larassaty  
[larassaty.mnj@unusida.ac.id](mailto:larassaty.mnj@unusida.ac.id)

## Pendahuluan

Pengelolaan sampah yang tepat sangat penting diterapkan sejak usia dini, terutama pada jenis sampah organik yang mendominasi limbah rumah tangga dan sekolah (Marlina et al., 2023). Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat memicu berbagai masalah lingkungan, seperti pencemaran udara akibat pembusukan, peningkatan emisi gas rumah kaca, dan kerusakan ekosistem (Yulindawati et al., 2024). Dalam konteks pendidikan, pengelolaan sampah ini dapat menjadi sarana bagi siswa untuk memahami hubungan antara tindakan manusia dan dampak terhadap lingkungan. Penanaman kesadaran ini diyakini akan membentuk kebiasaan positif dalam kehidupan sehari-hari yang berpotensi membawa perubahan besar pada lingkungan di masa mendatang (Joleha et al., 2023).

*Eco-enzyme* adalah cairan hasil fermentasi dari limbah organik, seperti sisa buah dan sayuran, yang memiliki beragam manfaat (Aulia et al., 2023). Proses pembuatan *eco-enzyme* melibatkan reaksi fermentasi antara limbah organik, air, dan gula, menghasilkan cairan yang kaya enzim. Cairan ini dapat dimanfaatkan sebagai pembersih alami, pupuk tanaman, hingga pengharum ruangan, menjadikannya solusi ramah lingkungan untuk kebutuhan sehari-hari. Selain mengurangi sampah, *eco-enzyme* juga memperkenalkan konsep daur ulang sederhana yang mampu diadopsi oleh masyarakat luas. Pengenalan *eco-enzyme* dalam konteks pendidikan menawarkan peluang untuk menyampaikan pesan keberlanjutan dan kreativitas dalam pengelolaan sampah (Hasanah, 2021).

Metode pembelajaran praktis, seperti pembuatan *eco-enzyme*, sangat sesuai diterapkan di SMP Yos Sudarso Sidoarjo, misalnya, metode ini menawarkan kesempatan bagi siswa untuk mempelajari pengelolaan sampah organik secara langsung dan aplikatif. Melalui praktik pembuatan *eco-enzyme*, siswa tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang sains dan lingkungan tetapi juga membangun keterampilan hidup yang bermanfaat. Keterlibatan langsung dalam proses ini diyakini akan meningkatkan pemahaman siswa terhadap isu lingkungan secara lebih mendalam, sekaligus mengajarkan mereka untuk berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan melalui tindakan sederhana yang dapat dilakukan sendiri di rumah atau sekolah.

Pemanfaatan *eco-enzyme* di SMP Yos Sudarso Sidoarjo menjadi semakin penting mengingat upaya sekolah dalam meningkatkan kesadaran lingkungan siswa dan guru. Dengan menerapkan *eco-enzyme*, sekolah memiliki peluang untuk melibatkan siswa dalam praktik nyata yang mendukung pengelolaan sampah organik dan menciptakan lingkungan sekolah yang lebih hijau (Zultaqawa et al., 2021). Program ini sejalan dengan visi sekolah untuk menjadi institusi yang mendukung keberlanjutan lingkungan sekaligus mengembangkan keterampilan praktis siswa dalam kehidupan sehari-hari. Urgensi ini mendorong sekolah untuk memasukkan kegiatan pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai bagian integral dalam kurikulum pendidikan lingkungan pada program merdeka kampus merdeka. Melalui proyek *eco-enzyme*, siswa diajak untuk lebih aktif dalam kegiatan pemilahan dan pengelolaan sampah, serta memahami pentingnya daur ulang dalam menjaga keberlanjutan. Kegiatan ini juga mendorong partisipasi mereka dalam menciptakan lingkungan belajar yang bersih dan nyaman, sekaligus mengurangi ketergantungan pada produk pembersih yang mungkin mengandung bahan kimia berbahaya. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sejauh mana pemanfaatan *eco-enzyme* sebagai solusi pembelajaran praktis mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap pengelolaan sampah organik dan kesadaran lingkungan di SMP Yos Sudarso Sidoarjo?

Penelitian terdahulu mengenai *eco-enzyme* dan pengelolaan sampah organik sejauh ini telah banyak dilakukan dalam konteks yang beragam, namun hanya sedikit yang mengkaji implementasinya di lingkungan pendidikan formal. **Pertama**, studi oleh (Fevria et al., 2023) menunjukkan bahwa *eco-enzyme* efektif sebagai pembersih alami dan ramah lingkungan, namun penelitian ini berfokus pada aplikasi rumah tangga dan tidak menyentuh aspek edukasi di sekolah. **Kedua**, riset oleh (Hettiarachchi et al., 2020) membahas potensi *eco-enzyme* sebagai pupuk organik, tetapi terbatas pada kajian laboratorium tanpa melibatkan siswa sebagai bagian dari proses edukasi. **Ketiga**, kajian dari (Kaur, 2020) menyoroti manfaat *eco-enzyme* dalam mengurangi polusi udara, namun tidak meneliti potensi *eco-enzyme* sebagai media pembelajaran di tingkat SMP. **Keempat**, studi (Iqbal et al., 2021) membahas keberhasilan program *eco-enzyme* pada komunitas pedesaan dalam pengelolaan limbah organik, namun penelitian ini terbatas pada kegiatan masyarakat dan tidak mengaitkannya

dengan pembelajaran praktis di sekolah. **Kelima**, penelitian oleh (Andajani et al., 2024) mengkaji keberhasilan penggunaan *eco-enzyme* sebagai alternatif produk pembersih di lingkungan rumah sakit, namun tidak memberikan rekomendasi terkait manfaat pendidikan lingkungan. Dari penelitian-penelitian ini, dapat diidentifikasi bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembuatan *eco-enzyme* di sekolah belum banyak diteliti, terutama dalam konteks pendidikan lingkungan pada tingkat SMP. Berdasarkan analisis penelitian terdahulu, **research gap** yang ingin diisi dalam penelitian ini adalah kurangnya kajian tentang penggunaan *eco-enzyme* sebagai media pembelajaran praktis untuk pengelolaan sampah organik di lingkungan sekolah, khususnya di tingkat SMP. Penerapan ini juga belum banyak dikaji di Indonesia, sehingga penelitian ini menawarkan perspektif baru dalam pendidikan formal melalui pemanfaatan *eco-enzyme* di sekolah.

Dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dalam kajian tersebut dengan mengevaluasi sejauh mana *eco-enzyme* dapat menjadi solusi praktis bagi pembelajaran pengelolaan sampah organik di sekolah. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas pemanfaatan *eco-enzyme* dalam membangun pemahaman siswa tentang pengelolaan sampah organik dan meningkatkan keterampilan hidup mereka.

## Metode

Konsep pembelajaran praktis yang diterapkan dalam penelitian ini didasarkan pada pendekatan konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan dibangun melalui pengalaman nyata. Dalam konteks ini, *eco-enzyme* berfungsi sebagai alat praktis untuk mengajarkan keterampilan daur ulang dan pengelolaan sampah organik, sekaligus menumbuhkan kesadaran lingkungan pada siswa. *Eco-enzyme* adalah cairan hasil fermentasi dari sisa-sisa organik, seperti buah dan sayuran, yang memiliki manfaat sebagai pembersih alami, pupuk, dan pengharum ruangan. Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka juga mendorong kegiatan belajar yang memungkinkan siswa mendapatkan keterampilan praktis dan relevan melalui aktivitas berbasis lingkungan (Baharuddin, 2021; Maulana et al., 2024).

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Yos Sudarso Sidoarjo, dengan periode pengumpulan data mulai dari bulan Agustus hingga Oktober 2023. Pemilihan waktu ini disesuaikan dengan kalender akademik sekolah untuk memastikan bahwa siswa dapat berpartisipasi aktif dalam program. Dalam kegiatan pembuatan *eco-enzyme*, alat dan bahan yang digunakan meliputi wadah plastik sebagai tempat fermentasi, sisa buah dan sayuran sebagai bahan organik, air, dan gula merah sebagai pemicu fermentasi. Alat pendukung lainnya meliputi lembar observasi untuk mencatat keterlibatan siswa selama kegiatan dan panduan wawancara semi-terstruktur yang digunakan dalam sesi wawancara dengan guru, kepala sekolah, dan siswa. Instrumen-instrumen ini dirancang untuk membantu peneliti memperoleh data yang lengkap dan terstruktur.

Dua metode utama yang digunakan adalah wawancara dan pengamatan langsung. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan kepala sekolah, guru pamong, DPL, dan siswa peserta program, bertujuan untuk mendapatkan wawasan mengenai manfaat pembelajaran *eco-enzyme*, kendala yang dihadapi, serta dampak program terhadap keterampilan pengelolaan sampah siswa. Pengamatan langsung diterapkan untuk mencatat partisipasi siswa dalam proses pembuatan *eco-enzyme* dan cara guru mengintegrasikan kegiatan ini dalam pembelajaran. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap. **Pertama**, tahap persiapan yang meliputi koordinasi dengan pihak sekolah dan pengadaan bahan-bahan *eco-enzyme*. **Kedua**, pelaksanaan wawancara untuk mendapatkan perspektif guru, kepala sekolah, dan siswa mengenai pembelajaran *eco-enzyme*. Wawancara dilaksanakan setelah kegiatan berlangsung untuk mendapatkan refleksi yang lebih mendalam. **Ketiga**, pengamatan langsung yang dilaksanakan selama kegiatan pembuatan *eco-enzyme*, di mana peneliti mencatat respon dan keterlibatan siswa. **Keempat**, pengumpulan data melalui lembar observasi dan wawancara yang dianalisis setelah kegiatan selesai.

Data dari wawancara dan pengamatan langsung dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif-kualitatif. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menggambarkan efektivitas program *eco-enzyme* dalam memenuhi tujuan Merdeka Belajar, yaitu menanamkan keterampilan hidup yang relevan serta pemahaman lingkungan yang aplikatif pada siswa. Analisis ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang mendalam mengenai efektivitas *eco-enzyme* sebagai media pembelajaran lingkungan di sekolah menengah pertama.

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil

Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa secara aktif terlibat dalam kegiatan pembuatan *eco-enzyme*. Sebagian besar siswa tampak antusias dan tertarik dengan proses yang sederhana namun inovatif ini. Siswa tidak hanya mengikuti langkah-langkah pembuatan *eco-enzyme* tetapi juga menunjukkan rasa ingin tahu tinggi, mengajukan pertanyaan tentang manfaat praktis cairan *eco-enzyme* bagi lingkungan dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Partisipasi aktif ini mencerminkan ketertarikan siswa untuk terlibat dalam pembelajaran praktis yang memungkinkan mereka merasakan dampak langsung dari kegiatan yang dilakukan.

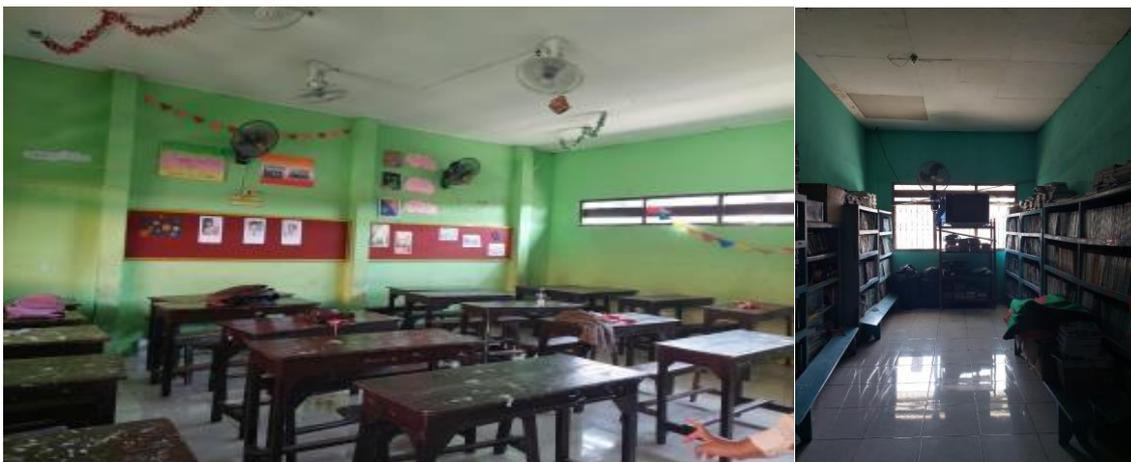
Tingkat pemahaman siswa terhadap pengelolaan sampah organik menunjukkan peningkatan yang signifikan. Berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan sebelum dan sesudah kegiatan, siswa yang awalnya kurang memahami konsep sampah organik dan cara pengelolannya, kini menunjukkan pemahaman yang lebih baik. Mereka mampu menjelaskan proses pembuatan *eco-enzyme* serta mengenali manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, seperti sebagai pembersih alami atau pupuk tanaman. Wawancara juga memperlihatkan bahwa setelah kegiatan, siswa merasa lebih sadar akan pentingnya pengelolaan sampah organik dan memiliki motivasi untuk menerapkan konsep tersebut di rumah.



Gambar 1. Kegiatan Wawancara di SMP Yos Sudarso Sidoarjo

Kegiatan wawancara pada Gambar 1. peneliti berupaya menggali pandangan mereka mengenai pentingnya pengelolaan sampah organik, kesadaran lingkungan, dan manfaat yang dirasakan dari penerapan *eco-enzyme* di sekolah. Pengamatan langsung dilakukan selama kegiatan pembuatan *eco-enzyme* berlangsung. Melalui wawancara ini, peneliti dapat mencatat bagaimana siswa berinteraksi dengan proses pembuatan *eco-enzyme* dan seberapa jauh keterlibatan mereka dalam setiap tahap kegiatan.

Pengamatan langsung dilakukan selama kegiatan pembuatan *eco-enzyme* berlangsung. Melalui metode ini, peneliti dapat mencatat bagaimana siswa berinteraksi dengan proses pembuatan *eco-enzyme* dan seberapa jauh keterlibatan mereka dalam setiap tahap kegiatan. Pengamatan langsung memungkinkan peneliti untuk menilai partisipasi dan respons siswa terhadap kegiatan ini, serta mencatat kendala yang muncul selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh dari pengamatan ini meliputi dokumentasi visual serta catatan lapangan yang mencerminkan sikap siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran praktis ini.



Gambar 2. Kegiatan Pengamatan Langsung di SMP Yos Sudarso Sidoarjo

Pengamatan langsung yang telah dilakukan pada Gambar 2. memungkinkan peneliti untuk menilai partisipasi dan respons siswa terhadap kegiatan ini, serta mencatat kendala yang muncul selama proses pembelajaran. Data yang diperoleh dari pengamatan ini meliputi dokumentasi visual serta catatan lapangan yang mencerminkan sikap siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran praktis ini.

Manfaat kegiatan ini dirasakan tidak hanya oleh siswa tetapi juga oleh guru. Beberapa siswa menyatakan bahwa kegiatan ini membantu mereka lebih memahami konsep lingkungan secara praktis, dan mereka merasa bangga dapat berkontribusi pada kelestarian lingkungan melalui aktivitas sederhana. Guru juga menyampaikan bahwa metode pembelajaran praktis ini dapat memperkuat pemahaman siswa, khususnya terkait tema-tema lingkungan dalam kurikulum. Guru melihat kegiatan ini sebagai langkah konkret dalam membangun karakter peduli lingkungan di kalangan siswa.

Dampak terhadap kesadaran lingkungan siswa teramati cukup positif. Setelah kegiatan pembuatan *eco-enzyme*, siswa lebih sadar akan kebiasaan dalam mengelola sampah, terutama jenis sampah organik. Beberapa siswa bahkan mengutarakan keinginan untuk mempraktikkan pembuatan *eco-enzyme* di rumah, menunjukkan bahwa kegiatan ini telah memberikan dampak nyata dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku ramah lingkungan.

### **Pembahasan**

Pembelajaran praktis melalui kegiatan pembuatan *eco-enzyme* terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep pengelolaan sampah organik dengan lebih baik dibandingkan metode konvensional. Pembelajaran yang mengajak siswa untuk terlibat langsung dalam proses membuat sesuatu dari sampah organik memberikan mereka pengalaman nyata yang mendalam. Hal ini selaras dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam memperkuat pemahaman siswa. Berbeda dengan metode ceramah, pembelajaran praktis ini menekankan pada aktivitas partisipatif yang memudahkan siswa untuk menginternalisasi konsep lingkungan secara lebih mendalam.

Keberlanjutan program *eco-enzyme* di sekolah menghadirkan tantangan tersendiri, seperti ketersediaan bahan baku organik yang konsisten dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan fermentasi. Selain itu, pemantauan berkala dan pendampingan dari pihak guru diperlukan agar program ini dapat berjalan secara berkesinambungan. Sekolah dapat mempertimbangkan kolaborasi dengan orang tua atau komunitas sekitar untuk menyediakan bahan organik secara berkala, sehingga keterbatasan ini dapat diatasi. Dengan adanya dukungan dari seluruh warga sekolah, program *eco-enzyme* ini diharapkan dapat berlanjut dan menjadi bagian dari budaya sekolah.

Dibandingkan dengan studi sebelumnya tentang pengelolaan sampah organik di sekolah, penelitian ini menyoroti keunikan *eco-enzyme* sebagai metode yang melibatkan proses fermentasi sederhana dan memerlukan keterlibatan siswa

secara aktif. Penelitian terdahulu menunjukkan manfaat dari pembelajaran berbasis proyek lingkungan, namun jarang yang secara spesifik mengkaji implementasi *eco-enzyme* di tingkat SMP. Hasil penelitian ini memperlihatkan potensi *eco-enzyme* sebagai instrumen pembelajaran yang tidak hanya praktis tetapi juga mendukung pengembangan karakter peduli lingkungan di kalangan siswa.

Penerapan *eco-enzyme* di sekolah memiliki implikasi penting untuk pendidikan berkelanjutan. Dengan melibatkan siswa dalam kegiatan praktis yang berdampak langsung terhadap lingkungan, sekolah tidak hanya mendidik mereka tentang pengelolaan sampah organik, tetapi juga membangun kesadaran berkelanjutan yang dapat mereka bawa hingga dewasa. Program ini diharapkan dapat menginspirasi siswa untuk mengembangkan keterampilan praktis yang relevan, memotivasi mereka untuk menjaga lingkungan, dan berkontribusi terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan.

### Limitasi

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan observasi yang terbatas pada satu sekolah, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati untuk konteks pendidikan yang lebih luas.

### Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas *eco-enzyme* sebagai metode pembelajaran praktis dalam meningkatkan pemahaman dan kesadaran lingkungan siswa di SMP Yos Sudarso Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ini berhasil mendukung implementasi program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) dengan memberi ruang bagi siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung, mengembangkan keterampilan hidup, dan memperkuat nilai-nilai keberlanjutan lingkungan. Observasi dan wawancara mengindikasikan bahwa pembelajaran *eco-enzyme* tidak hanya memperkaya pengalaman siswa, tetapi juga memberi dampak positif dalam meningkatkan kepedulian mereka terhadap isu lingkungan.

Agar pembelajaran ini dapat diimplementasikan secara berkelanjutan, disarankan agar *eco-enzyme* dimasukkan dalam kurikulum sekolah melalui program lingkungan atau kegiatan ekstrakurikuler, didukung oleh pelatihan bagi guru serta penyediaan bahan dan fasilitas yang memadai. Penelitian ini terbatas pada satu sekolah, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan dengan hati-hati. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar kajian serupa dilakukan di sekolah-sekolah lain untuk mengeksplorasi dampak lebih luas dari *eco-enzyme* dalam pendidikan lingkungan. Penelitian lanjutan juga dapat menilai efektivitas *eco-enzyme* pada aspek-aspek lain dari pembelajaran berbasis proyek di berbagai jenjang pendidikan.

### Daftar Pustaka

- Andajani, E., Simangunsong, T. L., Soesanti, A., & Tarigan, E. (2024). *Solid Waste Management for Sustainable Ecovillage: A Case Study of Tanjung Dam Ecovillage, Mojokerto* (pp. 572–577). [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-244-6\\_81](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-244-6_81)
- Aulia, M. D., Zultaqawa, Z., & Firdaus, I. N. (2023). Manfaat Eco Enzyme pada Lingkungan. *CRANE: Civil Engineering Research Journal*, 4(2), 10–14. <https://doi.org/10.34010/crane.v4i2.10883>
- Baharuddin, M. R. (2021). Adaptasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (Fokus: Model MBKM Program Studi). *Jurnal Studi Guru Dan Pembelajaran*, 4(1), 195–205. <https://doi.org/10.30605/jsgp.4.1.2021.591>
- Fevria, R., Vauzia, V., Farma, S. A., Kardiman, R., & Edwin, E. (2023). The Effect of Eco-Enzyme Spraying on Chlorophyll Content of Hydroponic Lettuce (*Lactuca sativa* L.). In *In book: Proceedings of the 3rd International Conference on Biology, Science and Education* (pp. 297–303). [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-166-1\\_39](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-166-1_39)

- 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>
- Hettiarachchi, H., Bouma, J., Caucci, S., & Zhang, L. (2020). Organic Waste Composting Through Nexus Thinking: Linking Soil and Waste as a Substantial Contribution to Sustainable Development. In *Organic Waste Composting through Nexus Thinking* (pp. 1–15). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-36283-6\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36283-6_1)
- Iqbal, N., Agrawal, A., Dubey, S., & Kumar, J. (2021). Role of Decomposers in Agricultural Waste Management. In *Biotechnological Applications of Biomass*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.93816>
- Joleha, Elianora, Fitri, K., Ichsanuddin, M., Anjeri, W. M., Amalia, N., Ridha Amalia, Adha, U. K., Adaira, S. D., Siagian, R. M., Aksana, A., Wulandari, P. D., & Nasution, R. N. A. (2023). Mewujudkan Masyarakat Peduli Sampah melalui Bank Sampah: Aksi Nyata untuk Bumi yang Lebih Hijau. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 4(3), 644–655. <https://doi.org/10.33474/jp2m.v4i3.20997>
- Kaur, T. (2020). Vermicomposting: An Effective Option for Recycling Organic Wastes. In *Organic Agriculture*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.91892>
- Marlina, A., Sari, A. N., Syahira, N. A., Syafarina, P., & Bintang, R. S. (2023). Edukasi Mengenai Pentingnya Pemilahan Serta Pengolahan Sampah Untuk Mengurangi Dampak Negatif Terhadap Lingkungan. *Darmabakti: Jurnal Inovasi Pengabdian Dalam Penerbangan*, 4(1), 11–17.
- Maulana, F. I., Kurniawan, B. K., Pramono, A., Purnomo, A., Abdulah, M. E. B. Z., & Mohamed, M. (2024). Internet of Things for Smart Furniture: A Systematic Review. *2024 International Conference on ICT for Smart Society (ICISS)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICISS62896.2024.10750984>
- Yulindawati, Y., Rafida, V., Yusnita, A., Lailiyah, S., & Kusnandar, K. (2024). Pemanfaatan Teknologi Digital Sebagai Peluang Usaha Untuk Meningkatkan Penjualan Dari Hasil Olahan Limbah Organik. *JURPIKAT (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 5(1), 99–108. <https://doi.org/10.37339/jurpikat.v5i1.1486>
- Zultaqawa, Z., Nurahman Firdaus, I., Donie Aulia, M., PUTR Kabupaten Bandung, D., Raya Soreang Km, J., & Bandung, K. (2021). Manfaat Eco Enzyme pada Lingkungan. In *CRANE: Civil Engineering Research Journal* (Vol. 4). <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/craneZeisetal./CRANE/2023>