

Implementasi Strategi *Waste-to-Value* melalui Peningkatan Kualitas Produk Eco-Desain, dan Introduksi Budidaya Maggot pada Bank Sampah Sapu Jagad Magetan

Okid Parama Astirin^{1*}, Tetri Widiyanti², Shanti Listyawati³, Elisa Herawati⁴, Agung Budiharjo⁵, Widya Mega Rahmawati⁶

¹Okid Parama Astirin/Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: parama_astirin@staff.uns.ac.id

²Tetri Widyani/ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: tetriwidiyanti@staff.uns.ac.id

³Shanti Listyawati/ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: shantilistyawati@staff.uns.ac.id

⁴Elisa Herawati/ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: elisahera@staff.uns.ac.id

⁵Agung Budiharjo/ Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: agungbudiharjo@staff.uns.ac.id

⁶Widya Mega Rahmawati/Biosain, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

E-mail: widyamegarahmawati@student.uns.ac.id

di kirim: 26 Juni 2026

di terima: 1 Juli 2026

di publikasikan: 26 Juli 2026

DOI: <https://doi.org/10.47942/jpttg.v7i2.2464>

Abstrak: Sampah rumah tangga merupakan permasalahan umum yang terjadi di perkotaan. Pengolahan sampah di Bank Sampah Sapu Jagad Magetan masih berfokus pada sampah anorganik seperti sampah botol dan palstik dengan pendekatan *ecobrick* membentuk produk dengan nilai ekonomi. Di sisi lain, sampah organik yang diperoleh dari nasabah belum dikelola dengan optimal serta sebagian besar sampah tersebut masih dibuang secara langsung ke Tempat Pembuangan Akhir sehingga menimbulkan sumber pencemaran baik tanah, air maupun udara. Tujuan dari program ini adalah meningkatkan kualitas produk eko-desain *ecobrick* dan juga menanamkan pemahaman terkait pengolahan sampah organik dengan budidaya maggot. Kegiatan ini dilakukan dengan sosialisasi, pelatihan dan pendampingan pengolahan sampah hingga pemasaran produk. Hasil yang diperoleh adalah peningkatan pendapatan melalui diversifikasi produk eko-desain berupa sofa botik bludru. Selain itu, pemahaman akan pengelolaan sampah organik melalui budidaya maggot. Upaya ini mendukung SDGs 4, 8, 12, dan 17 untuk menyediakan pengetahuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dengan mengelola limbah menjadi produk bermanfaat melalui kerja sama antar bank sampah atau bank sampah dengan perguruan tinggi.

Kata Kunci: Anorganik, eko-desain, Maggot, Organik, Sampah,

Abstract: *Household waste is a common problem in urban areas. Waste management at the Sapu Jagad Magetan Waste Bank still focuses on inorganic waste, such as bottles and plastic, using the eco-brick approach to create products with economic value. In contrast, organic waste collected from customers remains unmanaged and, mostly, is directly dumped at landfill sites, causing soil, water, and air pollution. Our program aims to improve the quality of eco-brick products and foster understanding of organic waste management through maggot farming. This initiative was carried out through outreach, training, and guidance on waste processing through to product marketing. The results achieved include increased income through the eco-design product diversification of velvet botik sofas. Additionally, it fostered an understanding of organic waste management through maggot farming. This initiative supports SDGs 4, 8, 12, and 17 by providing knowledge to drive economic growth through the conversion of waste into useful products via collaboration among waste banks or between waste banks and universities.*

Keywords: *Inorganic, eco-design, maggots, organic, waste*

Pendahuluan

Data Statistik menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Magetan mengalami peningkatan pesat dari 0.12% di tahun 2023 menjadi 0.52% tahun 2024 dengan populasi penduduk 692.8 ribu pada tahun 2024. Pertumbuhan tersebut beriringan dengan peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Setiap orang dapat menghasilkan sampah berkisar 0.8kilogram perharinya (Aulia & Hadju, 2024). Pola konsumsi masyarakat tersebut memberikan kontribusi menimbulkan jenis sampah yang semakin beragam, antara lain sampah kemasan yang berbahaya dan/atau sulit terurai oleh proses alam. Pengelolaan sampah masyarakat perkotaan masih bertumpu pada pendekatan akhir (*end of pipe*), yaitu sampah dikumpulkan, diangkut, dan dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah (Yustikarini et al., 2020). Sebagai contoh, TPA Milangasri merupakan satu-satunya TPA di Magetan sudah *overload* sejak tahun 2019 dan belum tersedia penggantinya. Sistem pembuangan sampah terbuka atau *open dumping* di Magetan ini bukan hanya mengganggu estetika kota tetapi juga menimbulkan berbagai pencemaran lingkungan (Yustikarini et al., 2017). Contohnya polusi udara berupa peningkatan sulfurdiokasida, nitrogen dioksida, oksidan, hingga ammonia (Sukarmawati et al., 2023).

Pengelolaan sampah berkelanjutan menjadi langkah penting untuk mencegah dan mengatasi pencemaran lingkungan. Bank sampah memegang peran strategis untuk pengelolaan sampah berbasis Masyarakat. Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 13 Tahun 2012, bank sampah adalah tempat pemilahan dan pengumpulan sampah yang dapat didaur ulang dan atau diguna ulang agar memiliki nilai ekonomi. Pengelolaan sampah berbasis masyarakat di Magetan, Jawa Timur salah satunya dilakukan oleh Bank Sampah Sapu Jagad. Kelompok ini telah melakukan pelatihan ekonomi kreatif sejak tahun 2020 dengan memanfaatkan limbah sampah, gulungan *banner*, menjadi sebuah celengan. Sampah-sampah itu di dapatkan dari toko percetakan lalu diambil dan di taruh di bank sampah sapu jagad, Di gudang bank sampah inilah sampah tersebut dipilah lalu di ambil yang masih

layak atau bagus untuk dikreasikan menjadi berbagai jenis kerajinan yang bernilai ekonomi. Produk kerajinan (celengan, tas, dompet, tempat minum, bunga), meja dan kursi dari botol minuman kemasan, dll. Produk tersebut telah laku dipasarkan di Surabaya, Madiun, Bekasi dan beberapa daerah kawasan Magetan (Astirin et al., 2024).

Permasalahan utamanya adalah pengelolaan ini hanya berfokus pada sampah anorganik terutama sampah plastik. Di sisi lain, sampah organik seperti sisa makanan masih belum terolah dengan baik. Padahal, sampah ini mendominasi dan berkisar 52,59% dari total sampah yang dihasilkan dengan 34,73% berupa sampah organik basah (Yustikarini et al., 2020). Timbunan sampah organik dengan volume yang besar di lokasi tempat pemrosesan akhir sampah berpotensi melepas gas metan (CH_4) yang dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan memberikan kontribusi terhadap pemanasan global (Astirin et al., 2025). Pembusukan sampah organik ini juga dapat menimbulkan pencemaran air dan udara melalui air lindi yang dihasilkan yang terserap pada sumur atau masuk dalam aliran air. Hal tersebut tentu saja membawa sejumlah bakteri hingga mengundang sejumlah vektor penyakit (Eva Satriani et al., 2025).

Fokus permasalahan yang dikerjakan dalam kegiatan ini adalah pengelolaan sampah perkotaan Magetan melalui Bank Sampah Sapu Jagad. Solusi yang diberikan berupa introduksi pengelolaan sampah anorganik dan organik melalui pendekatan ekonomi sirkular. Sampah anorganik dapat diolah menjadi kerajinan dengan nilai estetika dan nilai jual yang lebih tinggi seperti pembuatan sofa botol plastik. Sedangkan sampah organik didegradasi dengan budidaya maggot yang menghasilkan produk bernilai ekonomi berupa maggot untuk pakan ternak serta pupuk baik dari kasgot ataupun dari hasil fermentasi sampah organik. Kombinasi ini diharapkan meningkatkan efisiensi pengelolaan sampah perkotaan sekaligus membantu meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

Metode

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan analisis situasi yang sudah berjalan di Bank Sampah Sapu Jagad Magetan terutama berkaitan dengan pengelolaan sampah mulai dari pemilahan sampah, produksi kerajinan, manajemen hingga strategi pemasaran yang sudah dilakukan. Permasalahan prioritas dan potensi solusi dianalisis menggunakan analisis SWOT. Tahapan pelaksanaan kegiatan untuk mencapai target solusi dilakukan melalui sosialisasi, pelatihan teknis, penerapan teknologi, serta dilanjutkan dengan pendampingan dan evaluasi keberlanjutan program. Sosialisasi dilakukan melalui diskusi antara tim dari kelompok Riset Grup Biomaterial Hewan, UNS dengan Bank Sampah Sapu Jagad untuk memberikan gambaran program dan implementasi pengolahan sampah. Pelatihan dan penerapan teknologi dilakukan secara teknis di lokasi Bank Sampah Sapu Jagad. Kegiatan ini dilakukan melalui *Focus Grup Discussion* terkait pengolahan sampah, manajemen, dan pemasaran. Teknologi diterapkan untuk membuat diversifikasi produk kerajinan berupa sofa botol plastik dengan pendekatan *ecobrick*. Hal ini diakhiri dengan pendampingan dan evaluasi dengan *monitoring* secara berkala, dengan menganalisis peningkatan produksi yang dilakukan.

Hasil dan Pembahasan

Bank Sampah Sapu Jagad Magetan merupakan mitra yang menjalankan kegiatan utama berupa pengumpulan sampah, dan pengolahan sampah anorganik menjadi kerajinan bernilai

ekonomi seperti sofa botol plastik. Pengumpulan sampah tersebut awalnya dilakukan mandiri dengan menghampiri sampah anorganik yang sudah dipilah dari setiap rumah yang ada di Desa Ringin Agung, Magetan (Astirin et al., 2022). Seiring berjalannya waktu, usaha ini menimbulkan kesadaran bagi masyarakat sekitar, sehingga hingga saat ini masyarakatlah yang aktif mengumpulkan sampah secara langsung ke bank sampah tersebut, tepatnya sekitar 200 nasabah. Tidak hanya mengumpulkan sampah, nasabah juga akan memperoleh uang yang menimbulkan semangat juga bagi masyarakat. Walaupun demikian, pemilahan sampah masih tetap menjadi kendala pada masyarakat terutama memisahkan kelompok dari sampah anorganik.

Permasalahan secara umum berdasarkan analisis situasi berada baik dari dalam maupun luar Mitra Bank Sampah Sapu Jagad Magetan. Analisis SWOT dari permasalahan yang terjadi dan potensi solusi yang dilakukan tertulis pada tabel 1. Permasalahan mitra yang berasal dari dalam berupa keterbatasan dalam pengolahan sampah organik, desain produk, manajemen hingga pemasaran yang terbatas, walaupun memiliki kekuatan berupa dukungan sumber bahan baku organik dan anorganik yang melimpah dari masyarakat dengan sistem tabungan atau barter yang dilakukan. Potensi solusi yang dilakukan adalah mengoptimalkan pengolahan sampah anorganik dengan melakukan diversifikasi produk, dan introduksi dengan pengolahan sampah organik dengan maggot.

Tabel 1. Hasil analisis SWOT dari permasalahan dan potensi solusi yang dilakukan

Aspek SWOT	Identifikasi Masalah	Potensi solusi
Strengeths (Kekuatan)	Bank Sampah Sapu Jagad Magetan sudah memiliki sistem pengumpulan sampah dan dukungan sumber bahan baku organik dan anorganik dari masyarakat	Mengoptimalkan sampah organik dengan budidaya maggot dan mengolah sampah anorganik menjadi produk kerajinan dengan nilai ekonomi
Weaknesses (Kelemahan)	Pengetahuan mengenai pengolahan sampah organik masih terbatas. Desain produk, manajemen dan pemasaran masih terbatas.	Melakukan FGD terkait pengolahan sampah organik dan diversifikasi produk, serta melakukan manajemen pencatatan digital dan pemasaran digital
Opportunities (Peluang)	Pemerintah mendorong pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular diringi dengan permintaan produk ramah lingkungan meningkat.	Mengembangkan integrasi pengolahan sampah organik dan anorganik dengan penjualan kerajinan maupun budidaya maggot dan menjalin kemitraan
Threats	TPA Milangasri sudah <i>overload</i> , dengan peningkatan volume sampah, dan	Meningkatkan inovasi desain produk, menjaga

(Ancaman)	munculnya persaingan produk sejenis di pasaran.	kualitas dan melakukan diversifikasi produk. Memperluas jaringan pemasaran untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan usaha.
-----------	---	---

Focus Grup Discussion yang dilakukan pada kegiatan pengabdian ini juga menanamkan pemahaman akan pentingnya pemilahan sampah sebagai awal dari proses pengolahan sampah. Pemilahan sampah ini didasarkan pada sampah organik dan sampah anorganik. Sampah anorganik ini dicirikan dengan sampah yang sulit untuk diurai. Sampah anorganik ini dapat dipilah lagi menjadi berbagai kelompok seperti sampah logam, sampah plastik, sampah kertas, dan sampah kaca. Pengelolaan sampah ini dilakukan menggunakan prinsip 3R yaitu *reduce* atau mengurangi, *reuse* atau menggunakan kembali, dan *recycle* atau mendaur ulang (Rahmi et al., 2024). Pendekatan yang pas untuk Bank Sampah Sapu Jagad ini adalah melalui *recycle* atau mendaur ulang menjadi kerajinan-kerajinan yang bernilai ekonomi. Produk utama dari Bank Sampah Sapu Jagad ini adalah sofa botol plastik atau sofa botik. Sofa ini dibuat menggunakan botol yang diisi dengan potongan-potongan plastik berupa *ecobrick* (Jain & Mittal, 2024; Ting et al., 2025). Sofa botik ini mampu menahan berat hingga 200kg, tetapi perlu diperhatikan bahwa kekuatan *ecobrick* ini dapat berkurang apabila terpapar langsung oleh matahari serta beban yang melebihi kuat tekanya (Safitri et al., 2024). Sehingga penutup berupa kain diperlukan untuk melapisi sofa tersebut. Pada awalnya sofa yang dibuat sudah dilakukan dengan menambahkan kain sintetis polos berwarna baik satu warna atau dua kombinasi warna. Kegiatan pengabdian ini mengintroduksi variasi pilihan untuk pengembangan pelapis sofa dengan menggunakan kain bahan beludru velvet. Tekstur yang lembut, halus, dan kilaunya memberikan kesan glamor, mewah, dan elegan. Selain itu, ditambahkan juga kaki sofa berbahan kayu yang memberikan kesan retro. Hal ini dapat meningkatkan harga jual dari sofa ini dari Rp. 300.000,00 menjadi Rp. 500.000,00. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi sampah plastik, tetapi juga mengubahnya menjadi suatu produk yang memiliki manfaat dan nilai ekonomi yang selaras dengan prinsip ekonomi sirkular.



Gambar 1. Kegiatan FGD pembuatan sofa botol plastik.

Berbeda halnya dengan sampah anorganik yang sudah dimanfaatkan dengan baik, sampah organik di wilayah Magetan ini belum termanfaatkan. *Forum Grup Discussion* juga membahas mengenai pemahaman akan budidaya maggot untuk mengelola sampah organik

tersebut. Maggot merupakan fase larva dari *black soldier fly* (BSF) atau dengan nama ilmiah *Hermetia ilucens*, Larva ini memiliki kandungan protein yang tinggi berkisar 44.26% dan 29.65% lemak. Hal tersebut membuat maggot menjadi salah satu alternatif sumber pakan bagi unggas, maupun ikan (Sulistiyani et al., 2024). Daur hidup BSF ini sangat singkat berkisar 7-14 hari tanpa makan, setelah kawin betina akan menghasilkan telur kemudian mati. Daun hidup BSF ini dilanjutkan oleh telur-telurnya yang menetas 3-4 hari menghasilkan bayi larva. Bayi larva ini masih berukuran kecil sehingga sampah yang diberikan masih harus lunak. Hal ini bisa disiapkan dengan melakukan pencacahan sampah organik basah menjadi ukuran yang lebih kecil. Namun, air dalam sampah tersebut perlu dipisahkan terlebih dahulu untuk menjaga media tumbuh larva tetap kering dan lembab. Hal ini dapat dilakukan dengan memfermentasi hasil cacahan pada wadah bertingkat dengan EM4. Air yang dihasilkan dari proses fermentasi tersebut menjadi produk sampingan berupa pupuk cair. Cacahan hasil fermentasi tersebut dapat diberikan secara langsung pada maggot pada bayi larva hingga larva dewasa. Proses panen maggot ini dilakukan apabila sudah mencapai larva dewasa berwarna kecokelatan. Maggot ini dapat dipisahkan dari media tumbuhnya dengan menggunakan saringan. Maggot tersebut dapat dikeringkan menggunakan oven kemudian dijual sebagai produk pakan ternak. Harga maggot kering ini berkisar Rp20.000,00-Rp60.000,00 per 500gram bergantung pada kualitas maggotnya. Selain itu, proses budidaya ini juga menghasilkan produk sampingan berupa pupuk padat yang berasal dari uraian sampah organik, media tumbuh maggot yang biasa disebut dengan pupuk kasgot. Keseluruhan proses pengolahan sampah organik dengan budidaya maggot ini tidak hanya mengurangi volume sampah organik, tetapi menghasilkan produk dengan nilai ekonomi yang pastinya mendukung praktik pertanian dan peternakan yang berkelanjutan.



Gambar 2. Skema perencanaan pengelolaan sampah organik dengan budidaya maggot.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini memberikan edukasi kepada masyarakat untuk membiasakan diri memilah sampah organik dan anorganik mulai dari setelah konsumsi hingga proses pengolahannya. Hal ini merupakan implementasi dari **SDG's tujuan 4** berupa *Quality education* khususnya pada aspek peningkatan keterampilan teknis pembuatan produk sofa serta pengetahuan tentang budidaya maggot. Selain itu, keterampilan terkait produk sofa

botol plastik tersebut juga menciptakan peluang usaha baru yang mendukung pencapaian **SDGs tujuan 8** yaitu *Decent Work and Economic Growth* melalui pengembangan ekonomi lokal dengan kewirausahaan dan pemberdayaan masyarakat. Manfaat ekonomi ini dirasakan tidak hanya oleh Bank Sampah Sapu Jagad saja, tetapi juga nasabahnya yang mendapatkan uang dari penukaran sampah yang ada.

Kegiatan ini juga secara nyata mendukung **SDG's tujuan 12** yang mana terjadi pola konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Sampah bukan lagi menjadi produk akhir konsumsi, tetapi awal dari sebuah penciptaan nilai yang baru. Selain itu, sampah bukan lagi beban, tetapi aset yang perlu dikelola secara profesional. Hal ini bukan hanya memberikan dampak pada pertumbuhan ekonomi tetapi juga menyelamatkan lingkungan dari pencemaran. Keberhasilan implementasi kegiatan ini juga tidak terlepas dari adanya kolaborasi yang terjadi antara Bank Sampah, masyarakat, pemerintah daerah, akademisi, dan pemangku kepentingan yang mendukung **SDG's tujuan 17** berupa *Partnerships for the Goals*. Dengan demikian, model pemberdayaan bank sampah ini tidak hanya memberikan manfaat terhadap aspek lingkungan tetapi juga meningkatkan kualitas sumber daya manusia, memperkuat perekonomian, serta membangun kolaborasi yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian meningkatkan keterampilan Bank Sampah Sapu Jagad Magetan dengan melakukan diversifikasi produk kerajinan dengan sofa berbasis *ecobrick* dengan pelapis bahan velvet yang elegan. Selain itu, kegiatan ini juga meningkatkan pemahaman mitra terkait dengan pengelolaan sampah organik yang mendukung SDG's 4. Kedua hal tersebut mendorong pertumbuhan ekonomi Masyarakat, mendorong konsumsi yang bertanggung jawab dan berkelanjutan serta mendorong adanya kolaborasi antar bank sampah, masyarakat, akademisi, pemerintah dan pihak pemangku kepentingan.

Ucapan terima kasih/Acknowledgements

Ucapan terima kasih kepada Universitas Sebelas Maret melalui skema Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Hibah Riset Grup Universitas Sebelas Maret (PKM HRG-UNS) tahun 2026 dengan no. kontrak 463/UN27.22/PT.01.03/2026 yang telah memberikan pedanaan dalam kegiatan ini.

Daftar Pustaka

- Astirin, O. P., Hadi, S., Suryanto, Amanto, B. S., & Nugraha, S. (2024). Peningkatan Kapasitas Sarana Usaha Pengelolaan Sampah Plastik- Bank Sampah Sapujagad Kabupaten Magetan. *Journal of Dedicator Community*, 18(1), 31–42.
- Astirin, O. P., Suryanto, Ananto, B. S., Nugraha, S., & Hadi, S. (2022). Peningkatan Produktivitas dan Manajemen Usaha Bank Sampah Sapu Jagad Kabupaten Magetan. *Prosiding PKM-CSR*, 5, 1–5.
- Astirin, O. P., Suryanto, Sarjiyanto, Ardo, T., Purwanti, E., & Rahmawati, W. M. (2025). Study of Milangasri Landfill management system for improved function and cost efficiency. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1438(1), 012065. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1438/1/012065>

- Aulia, U., & Hadju, V. A. (2024). Analisis Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Angka Timbunan Sampah. *Jurnal Kolaborasi Sains*, 7(6), 2239–2245.
- Eva Satriani, Radeni Ilyan Putra, Meistian Herizon, Reflis, R., & Satria P Utama. (2025). Studi Literatur: Pencemaran TPA Air Sebakul dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Biogas. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 4(3), 354–366. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i3.5336>
- Jain, V., & Mittal, A. (2024). *Management for Sustainable Development*. Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781003505754>
- Rahmi, C., Noor, M. A., Sukardi, Mulasih, S., Lesmana, A. S., Syahreza, A., Nurdin, Tohiroh, & Saefullah, A. (2024). Menghidupkan Prinsip 3R: Reuse, Reduce, dan Recycle untuk Masa Depan yang Berkelanjutan Di Kelompok Wanita Tani Garuda 12 Cipayung, Ciputat. *JCRE: Journal of Community Research and Engagement*, 1(1), 103–112.
- Safitri, L., Rahayu, M., Rahmah, Y., Gunawan, Andrian, F., Sari, M. J., Hidayah, N., & Rizki, T. (2024). Transformasi Sampah Plastik Menjadi Ecobrick: Kolaborasi Bersama Komunitas Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga di Kelurahan Kota Besi Hulu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, 2(2), 224–233.
- Sukarmawati, Y., Ayu Murti, R. H., & Salam Jawwad, M. A. (2023). Dampak Pembuangan Sampah Terbuka (Open Dumping) terhadap Kualitas Udara di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Gohong. *JURNAL ENVIROTEK*, 15(1), 34–48. <https://doi.org/10.33005/envirotek.v15i1.218>
- Sulistiyan, Firdaus, M. F., Sigiro, R. H., Nawangsih, A. A., Purwanto, U. M. S., & Andrianto, D. (2024). Potensi ekstrak maggot lalat tentara hitam *Hermetia illucens* (Linnaeus) dalam regulasi mekanisme antioksidan selular dan antiradang: Kajian in silico. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 20(3), 223. <https://doi.org/10.5994/jei.20.3.223>
- Ting, S. S. S., Ali, R., Marsi, N., Muhamad, M. S., Abdul Hamid, N. H., Harun, H., & Azni, M. B. (2025). Utilising Different Ratios of Plastic Waste Composition to Produce an Ecobrick as a Sustainable Building Material. *Journal of Advanced Research Design*, 131(1), 76–89. <https://doi.org/10.37934/ard.131.1.7689>
- Yustikarini, R., Setyono, P., & Wiryanto. (2017). Evaluasi dan Kajian Penanganan Sampah dalam Mengurangi Beban Tempat Pemrosesan Akhir Sampah di TPA Milangasri Kabupaten Magetan. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1), 177–185.
- Yustikarini, R., Setyono, P., & Wiryanto. (2020). Pengaruh Penanganan Sampah dengan Sistem Pengomposan terhadap Beban Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. *Bioeksperimen*, 6(2), 123–132.