

ANALISIS DAMPAK EKONOMI DAN ENERGI DARI PEMANFAATAN LIMBAH ORGANIK MENJADI PUPUK KOMPOS DI TPA SUPIT URANG KOTA MALANG

Ziedan Nurdiansya¹, Afifuddin², Retno Wulan Sekarsari³

Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Islam Malang

Abstrak

ARTICLE INFO

Article history:

Received September 2026

Revised September 2026

Accepted September 2026

Available September 2026

ziedannurdiansyah@gmail.com

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.

Copyright © 2023 by Author.

Published by Cahaya Ilmu Bangsa Institute

Permasalahan sampah organik di Kota Malang menjadi tantangan dalam pengelolaan persampahan karena tingginya timbulan sampah dan dominannya fraksi organik. Penelitian ini bertujuan menganalisis pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk kompos di TPA Supit Urang Kota Malang, dampak ekonomi dan energi yang dihasilkan, faktor pendukung dan penghambat, serta upaya optimalisasi program. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis deskriptif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi pada pengelolaan TPA Supit Urang dan kegiatan pengomposan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengomposan telah berjalan rutin dengan bahan baku utama berupa sampah hijau dari Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan limbah organik Pasar Gadang. Produksi rutin sekitar 2 ton per hari dan dapat mencapai sekitar 5 ton per hari, tetapi masih jauh di bawah potensi sampah organik Kota Malang. Dari aspek ekonomi, kompos telah memiliki nilai jual dan sejak 2025 menjadi objek retribusi daerah. Realisasi penjualan hingga pertengahan Oktober 2025 mencapai sekitar Rp9,325 juta atau 62,17% dari target Rp15 juta. Dari aspek energi, proses pengomposan menghasilkan panas biologis

pada kisaran 50-60°C, tetapi belum dimanfaatkan sebagai energi terapan. Faktor pendukung meliputi ketersediaan bahan baku, infrastruktur, dukungan kebijakan, dan pasar. Faktor penghambat meliputi rendahnya pemilahan dari sumber, keterbatasan kapasitas, pencatatan ekonomi yang belum terintegrasi, dan keterlibatan masyarakat yang belum optimal. Optimalisasi perlu diarahkan pada penguatan pemilahan, peningkatan kapasitas, pencatatan ekonomi, pemasaran, pemberdayaan masyarakat, dan integrasi energi terbarukan.

Kata kunci: limbah organik; pupuk kompos; dampak ekonomi; dampak energi; TPA Supit Urang

Abstract

Organic waste management in Malang City remains a challenge because of the high volume of municipal waste and the dominant share of organic waste. This study aims to analyze the utilization of organic waste into compost fertilizer at the Supit Urang Landfill in Malang City, including its economic and energy impacts, supporting and inhibiting factors, and optimization efforts. The study employed a qualitative descriptive approach. Data were collected through observation, in-depth interviews, and documentation of landfill management and composting activities. The findings show that composting is routinely implemented using mainly green waste from urban green open spaces and organic waste from Gadang Market. Routine production is approximately 2 tons per day and may reach about 5 tons per day, which remains far below the potential organic waste generated in Malang City. Economically, compost has market value and, since 2025, has been included as a local government retribution object. Sales realization by mid-October 2025 reached approximately IDR 9.325 million, or 62.17% of the IDR 15 million target. From an energy perspective, composting generates biological heat, with temperatures of approximately 50-60°C, but this heat has not yet been utilized as applied energy. Supporting factors include raw material availability, infrastructure, policy support, and market potential. Obstacles include inadequate source separation, limited processing capacity, unintegrated economic recording, and limited community involvement. Optimization should focus on source separation, capacity expansion, economic accounting, marketing, community empowerment, and renewable-energy integration.

Keywords: organic waste; compost fertilizer; economic impact; energy impact; Supit Urang Landfill



1. Pendahuluan

Permasalahan sampah perkotaan terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk, aktivitas ekonomi, dan perubahan pola konsumsi. Dalam penelitian ini, Kota Malang menghadapi timbunan sampah sekitar 731,29 ton per hari, sementara sekitar 60% di antaranya merupakan sampah organik. Kondisi tersebut memberikan tekanan terhadap TPA Supit Urang dan menunjukkan bahwa pengelolaan sampah tidak cukup hanya mengandalkan penimbunan, tetapi perlu diarahkan pada pengurangan dan pemanfaatan kembali sampah sebagai sumber daya.

Perubahan paradigma tersebut sejalan dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 yang menekankan pengurangan, pemanfaatan kembali, dan daur ulang. Dalam perspektif ekonomi sirkular, limbah dipandang sebagai sumber daya yang masih dapat menghasilkan nilai guna dan nilai ekonomi (Geissdoerfer et al., 2017). Pengolahan sampah organik menjadi kompos menjadi salah satu bentuk waste to resource karena dapat mengurangi sampah yang ditimbun sekaligus menghasilkan produk yang dapat dimanfaatkan kembali.

TPA Supit Urang telah mengalami perubahan dari sistem open dumping menuju sanitary landfill dan mengembangkan pengolahan sampah yang lebih berorientasi pada resource recovery. Salah satu kegiatan yang dijalankan adalah pengomposan limbah organik. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan baku pengomposan masih didominasi sampah hijau dari RTH dan Pasar Gadang karena sampah rumah tangga banyak yang masih tercampur dengan sampah anorganik. Akibatnya, kemampuan pengomposan belum sebanding dengan potensi sampah organik yang tersedia.

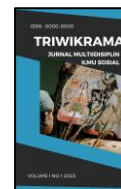
Penelitian terdahulu umumnya membahas aspek teknis pengomposan, pemberdayaan masyarakat, pengurangan emisi, atau penggunaan teknologi pengolahan tertentu. Studi Pratama et al. (2024) dan Sekarsari et al. (2020) menekankan pemanfaatan limbah organik dan pemberdayaan masyarakat, sedangkan Komarudin et al. (2024) menyoroti inovasi mesin pengomposan. Fawwaz (2024) membahas emisi gas rumah kaca dari pengomposan, sementara Budiono dan JAR (2021) mengkaji pengolahan sampah termal di TPA Supit Urang. Kajian yang secara bersamaan melihat dampak ekonomi dan energi biologis dari pengomposan pada skala TPA masih terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini memusatkan perhatian pada pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk kompos di TPA Supit Urang, dampak ekonominya terhadap nilai jual dan penerimaan daerah serta manfaat bagi pengguna, dampak energi biologis dari proses pengomposan, faktor pendukung dan penghambat, serta strategi optimalisasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran empiris mengenai pengembangan pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular di tingkat pemerintah daerah.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Pendekatan tersebut dipilih karena penelitian tidak hanya memerlukan data mengenai jumlah produksi dan nilai ekonomi kompos, tetapi juga membutuhkan pemahaman mengenai proses operasional, mekanisme pengelolaan, keterlibatan pemangku kepentingan, serta kendala yang dihadapi dalam pengomposan. Pendekatan ini menempatkan kondisi lapangan sebagai sumber utama untuk memahami proses dan konteks penelitian.

Penelitian dilaksanakan di TPA Supit Urang Kota Malang yang berada di bawah pengelolaan UPT TPA Supit Urang, Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang. Lokasi ini dipilih karena merupakan pusat pengelolaan sampah utama Kota Malang dan telah menjalankan pengolahan limbah organik menjadi pupuk kompos. Fokus penelitian meliputi kondisi dan pemanfaatan limbah organik, dampak ekonomi, dampak energi biologis, peran kelembagaan, faktor pendukung dan penghambat, serta upaya optimalisasi.



Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan pihak yang terlibat atau mengetahui pengelolaan TPA dan komposting, meliputi Kepala UPT TPA Supit Urang, Koordinator Pengolahan Kompos, operator/petugas pengomposan, unsur Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang, kelompok tani sebagai pengguna kompos, dan masyarakat sekitar TPA. Dokumentasi digunakan untuk melengkapi informasi berupa data operasional, dokumen kebijakan, foto, dan catatan kegiatan.

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengorganisasi, mengelompokkan, dan menginterpretasikan informasi berdasarkan fokus penelitian. Data hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi dibandingkan untuk memperoleh gambaran yang konsisten mengenai proses pengomposan, manfaat ekonomi dan energi, serta faktor yang memengaruhi pelaksanaan program. Temuan kemudian disajikan dalam bentuk uraian dan tabel agar hubungan antara kondisi lapangan, dampak, hambatan, dan strategi optimalisasi dapat terlihat secara sistematis.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Pengelolaan dan Pemanfaatan Limbah Organik

TPA Supit Urang memiliki luas sekitar 32 hektare dan sejak 2020 menerapkan sanitary landfill sebagai metode utama pengelolaan sampah. Data penelitian mencatat timbulan sampah Kota Malang sekitar 731,29 ton per hari, sedangkan rata-rata sampah yang masuk ke TPA pada 2024 sekitar 514 ton per hari. Sistem pengelolaan mencakup penerimaan dan penimbangan, pemilahan, pengolahan sampah yang masih bernilai, serta penimbunan residu pada zona sanitary landfill.

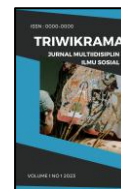
Pengomposan merupakan salah satu bentuk pemanfaatan sampah organik yang telah diterapkan di TPA Supit Urang. Bahan baku yang paling konsisten digunakan adalah sampah hijau dari RTH, seperti rumput, daun, dan sisa pemangkasan, serta limbah organik dari Pasar Gadang. Sampah rumah tangga belum menjadi sumber utama karena masih banyak tercampur dengan plastik, kaca, logam, dan residu lain. Temuan ini memperlihatkan bahwa keberhasilan pengomposan di hilir sangat dipengaruhi kualitas pemilahan di hulu.

Proses pengomposan meliputi pemilahan, pencacahan, pencampuran dengan aktivator, fermentasi, pembalikan, pematangan, pengayakan, dan pengemasan. Wawancara dengan koordinator pengolahan menunjukkan bahwa proses dapat berlangsung sekitar 30-45 hari, sedangkan pembalikan dilakukan secara berkala. Tahapan tersebut menunjukkan bahwa pengomposan telah menjadi kegiatan operasional yang rutin, bukan sekadar kegiatan insidental.

Tabel 1. Kapasitas produksi kompos TPA Supit Urang		
Tahun	Produksi	Keterangan
2023	±25-30 ton/bulan	Produksi rata-rata kompos; awal tahun sekitar 30 ton/bulan dan akhir tahun sekitar 25 ton/bulan.
2024	±30 ton/bulan	Kapasitas sekitar 30 ton/bulan melalui unit pengolahan kompos.
2025	±5 ton/hari (maksimal)	Produksi meningkat dan mulai dipasarkan sebagai objek retribusi daerah.

Sumber: Skripsi penulis, diolah untuk manuskrip jurnal (2026).

Data tersebut menunjukkan adanya peningkatan kapasitas dari tahun-tahun sebelumnya, tetapi kapasitas aktual tetap jauh di bawah potensi bahan baku. Dengan timbulan 731,29 ton per hari dan proporsi organik sekitar 60%, potensi sampah organik secara sederhana mencapai sekitar 439 ton per hari. Jika produksi rutin hanya sekitar 2 ton per hari, maka bagian yang benar-benar terserap oleh



pengomposan masih sangat kecil. Karena itu, pengomposan saat ini lebih tepat dipahami sebagai salah satu komponen pengurangan sampah, belum sebagai instrumen utama untuk menangani seluruh sampah organik Kota Malang.

3.2 Dampak Ekonomi Pemanfaatan Limbah Organik

Dampak ekonomi pengomposan muncul melalui penciptaan nilai dari produk kompos dan pengurangan beban pengelolaan sampah. Ketika sampah organik diolah menjadi kompos, sebagian volume yang seharusnya masuk ke landfill dapat dikurangi. Secara konseptual, kondisi ini berpotensi menekan kebutuhan pengangkutan, penimbunan, penggunaan alat berat, pemeliharaan landfill, dan kebutuhan lahan. Namun, penelitian menemukan bahwa efisiensi biaya tersebut belum dapat dihitung secara rinci karena pencatatan biaya produksi kompos belum terintegrasi.

Dari sisi nilai produk, kompos telah dipasarkan kepada masyarakat, kelompok tani, instansi pemerintah, sekolah, dan pelaku usaha. Pada 2025 harga kompos ditetapkan sekitar Rp700 per kilogram dan kemasan 5 kilogram sekitar Rp4.500. Penjualan kompos kemudian diarahkan menjadi bagian dari retribusi daerah setelah diberlakukannya Perda Kota Malang Nomor 1 Tahun 2025 tentang PDRD. Hingga pertengahan Oktober 2025, realisasi penerimaan sekitar Rp9,325 juta atau 62,17% dari target Rp15 juta.

Jika produksi sekitar 30 ton per bulan seluruhnya terjual pada harga Rp700 per kilogram, pendapatan kotor secara sederhana dapat mencapai sekitar Rp21 juta per bulan atau Rp252 juta per tahun. Nilai tersebut merupakan estimasi bruto dan belum memperhitungkan biaya tenaga kerja, alat, bahan pendukung, kemasan, distribusi, pemeliharaan, dan biaya operasional lain. Karena itu, angka tersebut belum dapat dianggap sebagai keuntungan bersih.

Tabel 2. Indikator dampak ekonomi komposting	
Indikator	Temuan penelitian
Produksi kompos	±2 ton/hari secara rutin; dapat mencapai ±5 ton/hari; sekitar 30-60 ton/bulan tergantung kondisi operasional.
Harga jual	±Rp700/kg; kemasan 5 kg ±Rp4.500.
Target retribusi 2025	Rp15.000.000.
Realisasi hingga pertengahan Oktober 2025	Rp9.325.000 (±62,17% dari target).
Potensi bruto berdasarkan 30 ton/bulan	±Rp21 juta/bulan atau ±Rp252 juta/tahun; belum dikurangi biaya.

Sumber: Skripsi penulis, diolah untuk manuskrip jurnal (2026).

Temuan tersebut memperlihatkan bahwa kompos telah bergeser dari sekadar hasil pengolahan sampah menjadi komoditas yang mempunyai nilai fiskal. Hal ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular yang menempatkan material sisa sebagai bagian dari siklus nilai. Namun, sistem ekonomi sirkular belum terbentuk secara utuh karena pencatatan biaya dan manfaat belum memadai, pemasaran masih sederhana, dan masyarakat sekitar belum menjadi aktor utama dalam rantai nilai.

Dampak ekonomi juga terlihat pada pengguna kompos. Kelompok tani dalam wawancara menyampaikan bahwa kompos relatif terjangkau, mudah diperoleh, dan membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia. Pada 2024, program pemberdayaan juga mencatat penyaluran 13 ton kompos, 110 bibit penghijauan, dan 110 bibit pohon produktif kepada masyarakat melalui kolaborasi dengan Tim Penggerak PKK Kota Malang. Temuan ini menunjukkan bahwa manfaat ekonomi tidak hanya berupa penerimaan daerah, tetapi juga berupa akses terhadap input pertanian dan penghijauan.

3.3 Dampak Energi Biologis Pengomposan

Dampak energi pada proses pengomposan berasal dari aktivitas mikroorganisme yang menguraikan bahan organik secara aerobik. Hasil wawancara menunjukkan bahwa suhu selama fermentasi umumnya berada



pada kisaran 50-60°C. Panas biologis tersebut secara alami membantu mempercepat dekomposisi, mendukung proses pematangan, dan membantu menekan patogen.

Meskipun menghasilkan panas, energi biologis tersebut belum dimanfaatkan sebagai energi terapan. Panas masih berfungsi sebagai bagian dari proses pengomposan dan belum diarahkan untuk pengeringan kompos, sterilisasi bahan, atau pemanfaatan panas sederhana. Dengan demikian, dampak energi yang ditemukan penelitian ini lebih tepat disebut sebagai potensi efisiensi biologis daripada energi terbarukan yang sudah dimanfaatkan secara teknis.

Pengomposan juga memberikan manfaat energi-lingkungan tidak langsung karena mengalihkan sebagian bahan organik dari kondisi anaerobik di landfill. Pengurangan bahan organik yang ditimbun dapat menekan potensi pembentukan metana. Penelitian terdahulu mengenai emisi pengomposan dan pengelolaan sampah memperkuat pentingnya mempertimbangkan aspek emisi dan energi dalam perencanaan pengelolaan sampah (Fawwaz, 2024; Raharjo et al., 2022).

Dalam jangka panjang, TPA Supit Urang memiliki peluang mengintegrasikan pengomposan dengan teknologi lain, termasuk pengembangan RDF yang menurut data wawancara sedang didorong dan potensi biogas yang masih berada pada tahap perencanaan. Namun, pengembangan tersebut membutuhkan pengukuran yang lebih terstruktur terhadap suhu, kelembapan, lama proses, kebutuhan energi alat, dan potensi panas yang dapat dipulihkan.

Tabel 3. Potensi dampak energi pengomposan	
Aspek	Kondisi di TPA Supit Urang
Panas biologis	Terbentuk selama proses; suhu fermentasi sekitar 50-60°C.
Pemanfaatan panas	Belum dimanfaatkan secara teknis untuk pengeringan atau sterilisasi.
Efisiensi lingkungan	Pengomposan mengurangi sebagian bahan organik yang berpotensi menghasilkan metana di landfill.
Biogas	Berpeluang dikembangkan; masih tahap perencanaan.
RDF	Berpeluang diintegrasikan; pengembangan RDF sedang didorong.
Kebutuhan pengembangan	Pengukuran suhu, kelembapan, durasi proses, kebutuhan energi, dan potensi pemulihan panas.

Sumber: Skripsi penulis, diolah untuk manuskrip jurnal (2026).

3.4 Faktor Pendukung, Penghambat, dan Optimalisasi

Faktor pendukung program berasal dari tersedianya bahan baku organik, keberadaan infrastruktur TPA, dukungan kebijakan pemerintah, dan potensi pasar. Sekitar 60% timbulan sampah Kota Malang merupakan organik sehingga secara bahan baku terdapat peluang besar untuk memperluas pengomposan. Infrastruktur sanitary landfill, jembatan timbang, area pengolahan, mesin pencacah, serta tenaga operasional menjadi modal awal untuk pengembangan. Dukungan regulasi nasional dan kebijakan retribusi daerah juga memperkuat posisi program.

Di sisi lain, hambatan paling dominan adalah rendahnya pemilahan dari sumber. Sampah yang tercampur meningkatkan waktu pemilahan dan membatasi bahan baku yang layak. Hambatan berikutnya adalah keterbatasan fasilitas dan tenaga sehingga produksi belum sebanding dengan potensi. Pencatatan ekonomi yang belum terintegrasi juga membuat biaya produksi, efisiensi landfill, margin, dan kontribusi ekonomi belum dapat diukur secara komprehensif. Selain itu, keterlibatan masyarakat sekitar dalam produksi, pengemasan, pemasaran, dan distribusi masih terbatas.

Optimalisasi perlu dilakukan dari hulu hingga hilir. Pertama, pemilahan harus diperkuat melalui edukasi, penyediaan sarana, aturan, dan pengawasan di rumah tangga, pasar, sekolah, kawasan perdagangan, dan fasilitas publik. Kedua, kapasitas pengomposan perlu ditingkatkan melalui penambahan mesin pencacah, area pengomposan, alat pembalik, gudang pematangan, fasilitas pengemasan, dan tenaga teknis. Peningkatan kapasitas perlu diikuti SOP yang mengatur pemilahan, pencacahan, pencampuran, fermentasi, pembalikan, pematangan, pengayakan, dan pengemasan.



Ketiga, perlu dibangun sistem pencatatan ekonomi yang dapat menghitung biaya produksi per kilogram/ton, pendapatan penjualan, biaya tenaga kerja, alat, kemasan, distribusi, pemeliharaan, efisiensi biaya landfill, dan kontribusi terhadap PAD. Keempat, pemasaran perlu diperluas melalui kemitraan dengan kelompok tani, komunitas urban farming, sekolah, hotel, toko tanaman, instansi pemerintah, dan masyarakat sekitar. Kelima, masyarakat sekitar dapat dilibatkan dalam pengemasan, distribusi, dan pemasaran agar manfaat ekonomi lebih inklusif. Keenam, aspek energi perlu dikembangkan melalui pengukuran panas biologis dan pengkajian biogas maupun integrasi RDF.

Tabel 4. Ringkasan faktor dan strategi optimalisasi	
Faktor/kondisi	Implikasi dan strategi
Potensi bahan baku tinggi	Perluasan pemilahan dan pengumpulan organik dari sumber.
Infrastruktur tersedia	Optimalisasi fasilitas dan penambahan kapasitas alat.
Dukungan kebijakan	Penguatan implementasi dan evaluasi berbasis data.
Potensi pasar	Perluasan kemitraan, promosi, pengemasan, dan distribusi.
Sampah tercampur	Edukasi, sarana pemilahan, regulasi, dan pengawasan dari hulu.
Pencatatan ekonomi lemah	Sistem akuntansi produksi dan penerimaan yang terintegrasi.
Partisipasi masyarakat terbatas	Pembentukan skema kemitraan/unit usaha berbasis masyarakat.
Energi biologis belum dimanfaatkan	Pengukuran panas dan kajian integrasi energi terbarukan.

Sumber: Skripsi penulis, diolah untuk manuskrip jurnal (2026).

Secara keseluruhan, temuan penelitian menunjukkan bahwa program komposting di TPA Supit Urang telah bergerak menuju pendekatan waste to resource dan ekonomi sirkular, tetapi belum optimal. Kesenjangan utama berada pada hubungan antara besarnya potensi sampah organik dengan kapasitas pengolahan, antara nilai jual kompos dengan sistem pencatatan ekonomi, serta antara keberadaan masyarakat sekitar dengan pembagian manfaat ekonomi. Oleh karena itu, keberhasilan program tidak dapat hanya dibebankan kepada pengelola TPA, tetapi memerlukan keterhubungan antara rumah tangga, pasar, TPS3R, TPA, pemerintah daerah, pelaku usaha, kelompok tani, dan pengguna akhir.

4. Kesimpulan

Pemanfaatan limbah organik menjadi pupuk kompos di TPA Supit Urang telah berjalan rutin dan menjadi bagian dari strategi pengurangan sampah. Bahan baku utama berasal dari sampah hijau RTH dan limbah organik Pasar Gadang, dengan proses pemilahan, pencacahan, pencampuran aktivator, fermentasi, pembalikan, pematangan, pengayakan, dan pengemasan. Produksi rutin sekitar 2 ton per hari dan dapat mencapai sekitar 5 ton per hari, tetapi masih jauh di bawah potensi sampah organik Kota Malang.

Dampak ekonomi telah terlihat melalui penjualan kompos dan kontribusinya sebagai retribusi daerah. Realisasi penerimaan hingga pertengahan Oktober 2025 mencapai sekitar Rp9,325 juta atau 62,17% dari target Rp15 juta. Namun, nilai ekonomi bersih belum dapat dihitung karena pencatatan biaya dan pendapatan belum terintegrasi. Dari aspek energi, proses pengomposan menghasilkan panas biologis sekitar 50-60°C, tetapi belum dimanfaatkan sebagai energi terapan. Pengomposan tetap memberikan manfaat lingkungan melalui pengurangan bahan organik yang ditimbun dan potensi penurunan pembentukan metana.

Faktor pendukung meliputi ketersediaan bahan baku, infrastruktur TPA, dukungan kebijakan, dan potensi pasar. Faktor penghambat utama adalah rendahnya pemilahan sampah dari sumber, keterbatasan kapasitas fasilitas, lemahnya pencatatan ekonomi, pemasaran yang belum optimal, dan keterlibatan masyarakat yang masih terbatas. Optimalisasi perlu dilakukan secara terpadu melalui penguatan pemilahan dari sumber, peningkatan kapasitas pengolahan, sistem pencatatan ekonomi,



perluasan pemasaran dan kemitraan, pemberdayaan masyarakat, serta pengembangan pemanfaatan energi biologis dan teknologi energi terbarukan.

Daftar Pustaka

- Budiono, D. I. L., & JAR, N. R. (2021). Life Cycle Assessment (LCA) pengolahan sampah proses termal pada Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Supit Urang Kota Malang. *EnviroUS*, 1(2), 59-66.
- Carter, N. (2001). *The politics of the environment: Ideas, activism, policy*. Cambridge University Press.
- Fawwaz, M. M. (2024). Analisis timbulan emisi gas rumah kaca (GRK) dari kegiatan pengomposan sampah skala wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N. M. P., & Hultink, E. J. (2017). The circular economy—A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>
- Indonesia. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Sekretariat Negara.
- Indonesia. (2009). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sekretariat Negara.
- Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sejenis Sampah Rumah Tangga. Sekretariat Negara.
- Komarudin, K., Nauri, I. M., Widodo, R. W., Kurniawan, S. A., & Effendi, M. I. (2024). Inovasi pengelolaan limbah di Desa Pait: Optimalisasi produksi kompos melalui Organic Waste Composting Machine. *Indonesian Research Journal on Education*, 4(4), 2230-2235.
- Kumalasari, D. A., Khusniyah, K., & Muis, Z. Z. (2025). Kajian potensi pemanfaatan biomassa limbah pertanian untuk mewujudkan ekonomi berkelanjutan. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 3(3), 418-423.
- Mulyana, R. (2021). Pemanfaatan panas biologis komposting sebagai sumber energi alternatif dalam pengolahan limbah organik. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 9(2), 101-112.
- Prasetyia, F., Lechner, A., Wicesa, N. A., Paksi, G. M., Islami, M. I., Arif, M. E., & Ariestyaningtas, D. R. (2025). Pemberdayaan komunitas melalui daur ulang sampah untuk mewujudkan ekonomi hijau berkelanjutan di Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*, 8(2), 169-185.
- Pratama, M. D., Aziz, M. W., Ernawati, E., Kurnia, T., Wardiani, N., Hermawan, M. R., & Anshari, B. (2024). Pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan bokashi melalui program KKN-PMD UNRAM 2024: Studi kasus di Kelurahan Dodu. *Jurnal Wicara Desa*, 2(6), 612-621.
- Pemerintah Kota Malang. (2025). Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 1 Tahun 2025 tentang Pajak Daerah dan Retribusi Daerah.
- Raharjo, S., Prasetyo, H., & Wibowo, T. (2022). Efisiensi energi dan biaya pada proses komposting limbah organik skala kota. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 23(3), 215-230.
- Sari, A. S., Nurlita, F., Bharata, W., Arsyad, A. W., & Hijrah, L. (2024). Pengolahan limbah organik untuk pembuatan pupuk kompos di Desa Kersik, Kecamatan Marangkayu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Polmanbabel*, 4(1), 87-95.
- Sekarsari, R. W., Halifah, N., Rahman, T. H., Farida, A. J., Kandi, M. I. A., Nurfadilla, E. A., & Fuadah, Z. (2020). Pemanfaatan sampah organik untuk pengolahan kompos. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 1(3), 200-206.
- Sekarsari, R. W., & Trianti, K. (2020). Implementasi Peraturan Daerah Nomor 10/2010 tentang Pengelolaan Sampah (Studi kasus di Kota Malang). *Public Corner*, 15(1), 18-35.
- Sugiyono. (2023). *Metode penelitian manajemen*. Alfabeta.