

Nomor Urut: 069 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025

070 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2025

Laporan Tugas Akhir

**PERENCANAAN TEMPAT PENGOLAHAN SAMPAH
TERPADU (TPST) DI TPA MOJOREJO, KABUPATEN
SUKOHARJO**



Disusun Oleh:

Fitri Oktaviani

21080122130092

Ristya Tabita Adiandini

21080122140127

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2026

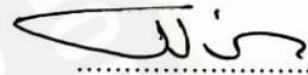
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
 NAMA : Fitri Oktaviani
 NIM : 21080122130092
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
 Judul Skripsi : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di
 TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:

Ir. Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T., IPU
 197310242000031001



Pembimbing II:

Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
 197208302000031001



Ketua Penguji:

Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D., IPM
 198201202008011005



Anggota Penguji:

Ir. Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D. IPU
 197803032010122001



Semarang, 24 Februari 2026

Program Studi Teknik Lingkungan

Fakultas Teknik Undip

Ketua



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
 NAMA : Ristya Tabita Adiandini
 NIM : 21080122140127
 Jurusan/Departemen : Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Undip
 Judul Skripsi : Perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di
 TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Pembimbing I:
 Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
 197208302000031001

Pembimbing II:
 Ir. Wiharyanto Oktiawan, S.T., M.T., IPU
 197310242000031001

Ketua Penguji:
 Ir. Titik Istirokhatun, S.T., M.Sc., Ph.D. IPU
 197803032010122001

Anggota Penguji:
 Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph.D., IPM
 198201202008011005

Semarang, 24 Februari 2026
 Program Studi Teknik Lingkungan
 Fakultas Teknik Undip
 Ketua

Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T., IPU., ASEAN Eng.
 NIP. 197208302000031001

ABSTRAK

Peningkatan timbulan sampah di Kabupaten Sukoharjo berdampak pada meningkatnya beban operasional TPA Mojorejo dan berpotensi mempercepat keterbatasan kapasitas layanan. Untuk mengurangi sampah yang langsung dibuang ke TPA, direncanakan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) sebagai fasilitas pengolahan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Perencanaan TPST didasarkan pada analisis timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah. Hasil analisis menunjukkan timbulan sampah sebesar 5,15 liter/orang/hari, didominasi fraksi organik sebesar 32,5%. Karakteristik sampah memiliki kadar volatil 96,66%, kadar abu 3,04%, kadar air 96,66%, serta nilai kalor rata-rata 5997,86 cal/gram yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Sistem pengolahan meliputi pemilahan, pengolahan sampah organik dengan metode *windrow composting*, pengolahan sampah anorganik menjadi RDF metode *rotary dryer*, serta pemanfaatan sampah bernilai ekonomis melalui penjualan. Lindi diolah menggunakan Instalasi Pengolahan Lindi (IPL) agar memenuhi baku mutu lingkungan. Total investasi awal diperkirakan sebesar Rp48.737.007.815 dengan potensi pendapatan sebesar Rp36.405.087.222 pada akhir periode perencanaan. Perencanaan ini diharapkan dapat meningkatkan kinerja pengelolaan sampah dan memperpanjang umur layanan TPA.

Kata Kunci: Perencanaan TPST, *Refuse Derived Fuel* (RDF), *rotary dryer*, *windrow composting*, TPA Mojorejo.

ABSTRACT

The increasing waste generation in Sukoharjo Regency has led to a higher operational burden on Mojorejo Landfill and may accelerate the limitation of its service capacity. To reduce the amount of waste directly disposed of at the landfill, the development of an Integrated Waste Processing Facility (TPST) is planned as a more integrated and sustainable waste management solution. The TPST planning is based on the analysis of waste generation, composition, and characteristics. The analysis results indicate a waste generation rate of 5.15 liters/person/day, dominated by organic waste at 32.5%. Waste characteristics show a volatile content of 96.66%, ash content of 3.04%, moisture content of 96.66%, and an average calorific value of 5,997.86 cal/gram, indicating potential utilization as an alternative fuel source. The proposed treatment system includes waste sorting, organic waste processing using the windrow composting method, inorganic waste processing into Refuse Derived Fuel (RDF) using a rotary dryer method, and the sale of recyclable materials with economic value. Leachate generated from the process is treated through a Leachate Treatment Plant (IPL) to comply with environmental quality standards. The total initial investment is estimated at IDR 48.737.007.815 with projected revenue of IDR 36,405,087,222 at the end of the planning period. This planning is expected to improve waste management performance and extend the service life of Mojorejo Landfill.

Keywords: *TPST planning, Refuse Derived Fuel (RDF), rotary dryer, windrow composting, Mojorejo Landfill.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan perkembangan wilayah merupakan dua faktor utama yang mendorong peningkatan aktivitas masyarakat dalam berbagai sektor, seperti permukiman, perdagangan, jasa, dan industri. Aktivitas-aktivitas tersebut secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan jumlah timbulan sampah di suatu daerah (Rahardyan, 2015). Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2024, total timbulan sampah di Indonesia mencapai 73,2 juta ton per tahun. Sebagian besar sistem pengelolaan sampah di Indonesia saat ini menghadapi tantangan penumpukan sampah yang menyebabkan penurunan kapasitas Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) (KLHK, 2025). Untuk mengatasi hal tersebut, berbagai alternatif solusi pengolahan sampah harus dikembangkan dan diterapkan di berbagai daerah.

Salah satu daerah yang menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah adalah Kabupaten Sukoharjo yang mengalami pertumbuhan penduduk secara signifikan (BPS Kabupaten Sukoharjo, 2025). Seiring bertambahnya jumlah penduduk, volume sampah yang dihasilkan pun terus meningkat dari tahun ke tahun. TPA Mojorejo sebagai fasilitas utama pengelolaan sampah di Kabupaten Sukoharjo, telah menerapkan metode *controlled landfill* sebagai upaya pengelolaan yang lebih terkontrol. Namun, berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Sukoharjo Nomor 6 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Tahun 2025-2045, TPA Mojorejo telah terisi sebanyak 832.747 m³ dari 836.600 m³ atau sekitar 99,54% dari kapasitas maksimalnya. Artinya, umur teknis TPA Mojorejo sudah hampir habis dan tidak mampu lagi menampung volume sampah yang terus bertambah.

Berdasarkan data komposisi sampah tahun 2024 di Kabupaten Sukoharjo, jenis sampah yang paling banyak adalah sisa makanan dengan nilai 52,55%, kemudian plastik sebesar 23,79%, kertas/karton sebesar 13,33%, sampah lainnya 6,47%, sampah kain 1,19%, kaca sebesar 1,03%, logam sebesar 0,89%, kayu/ranting sebesar 0,42%, dan karet/kulit sebesar 0,33% (SIPSN, 2025). Komposisi ini menunjukkan tingginya potensi sampah organik maupun anorganik yang dapat diolah.

Sebagai langkah konkret dalam menghadapi krisis kapasitas TPA dan peningkatan volume sampah, diperlukan sistem pengelolaan yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan. Untuk mengatasi hal tersebut, perlu adanya Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Dalam merancang Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) yang efektif, pemilihan teknologi pengolahan sampah menjadi salah satu aspek paling krusial. Teknologi yang digunakan harus disesuaikan dengan karakteristik sampah lokal, kapasitas pengolahan yang dibutuhkan, serta potensi pemanfaatan kembali atau daur ulang yang dapat dimaksimalkan. Berbagai alternatif teknologi pengolahan sampah perlu dianalisis untuk menentukan opsi yang paling tepat. Beberapa teknologi yang saat ini banyak dikaji dan digunakan antara lain *Refuse Derived Fuel* (RDF) yang mengubah sampah menjadi bahan bakar alternatif, pirolisis yang memanfaatkan panas tanpa oksigen untuk menguraikan sampah anorganik menjadi bahan bakar cair atau gas, *Black Soldier Fly* (BSF) yang memanfaatkan larva lalat tentara hitam untuk mengurai sampah organik menjadi pakan ternak dan pupuk, serta *windrow composting* yaitu metode pengomposan terbuka yang cocok untuk pengolahan limbah organik dalam skala menengah hingga besar. Setiap teknologi memiliki kelebihan dan keterbatasan masing-masing, sehingga diperlukan analisis untuk memilih teknologi yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kondisi Kabupaten Sukoharjo.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu perencanaan pembangunan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sukoharjo sebagai upaya strategis dalam menekan jumlah timbulan sampah yang dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Mojorejo. Perencanaan ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan potensi pemanfaatan sampah secara berkelanjutan serta

mendukung upaya konservasi lingkungan. Di samping itu, perlu dirancang instalasi pengolahan lindi (IPL) dan *landfill* yang berfungsi sebagai tempat penimbunan residu hasil proses pengolahan sampah di TPST.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang dijadikan bahan perencanaan berdasarkan latar belakang di atas meliputi:

1. Peningkatan jumlah penduduk dan beragamnya aktivitas masyarakat berdampak pada meningkatnya jumlah timbulan sampah di Kabupaten Sukoharjo.
2. Kapasitas TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo telah mendekati habis masa pakainya.
3. Belum adanya teknologi pengolahan sampah pada tahap akhir sebelum dilakukan pembuangan sampah ke TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada perencanaan ini dilakukan agar perencanaan yang dibahas bisa berfokus pada bahasan tertentu sehingga tidak keluar dari ranah bahasan. Adapun pembatasan masalah pada perencanaan sebagai berikut:

1. Ruang lingkup wilayah pada perencanaan TPST ini adalah TPA Mojorejo Kabupaten Sukoharjo meliputi kecamatan yang terlayani.
2. Ruang lingkup perencanaan tugas akhir meliputi pengumpulan data sampah di TPA, analisis kondisi eksisting, pemilihan alternatif teknologi pengolahan sampah di TPST, gambar teknik perencanaan TPST, serta Rencana Anggaran Biaya (RAB).

1.4 Perumusan Masalah, Tujuan, dan Manfaat

1.4.1 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik timbulan dan komposisi sampah yang masuk ke TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo?

2. Bagaimana perencanaan teknologi pengolahan sampah yang dapat diterapkan pada TPST di TPA Mojorejo?
3. Bagaimana desain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan teknologi terpilih yang sesuai dengan kondisi sampah di TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo?

1.4.2 Rumusan Tujuan

Tujuan dari perencanaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) di Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui karakteristik timbulan dan komposisi sampah yang masuk ke TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo.
2. Merencanakan teknologi pengolahan sampah yang dapat diterapkan pada TPST yang berada di wilayah TPA Mojorejo.
3. Membuat desain Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) dengan teknologi terpilih yang sesuai dengan kondisi sampah di TPA Mojorejo, Kabupaten Sukoharjo.

1.4.3 Rumusan Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari perencanaan ini sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
Penyusunan perencanaan ini memberikan penulis kesempatan untuk memperluas wawasan mengenai sistem pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), sekaligus dapat mengaplikasikan pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan ke dalam praktik nyata.
2. Bagi Pemerintah dan Instansi
Perencanaan yang disusun oleh penulis dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun perencanaan pengolahan sampah di Kabupaten Sukoharjo, sehingga dapat bermanfaat untuk memperpanjang masa pakai atau umur TPA Mojorejo di Kabupaten Sukoharjo.
3. Bagi Masyarakat

Perencanaan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat dalam mengatasi permasalahan persampahan di wilayah Kabupaten Sukoharjo, serta menjadi sumber informasi terkait penyediaan dan pemanfaatan fasilitas pengelolaan sampah yang memadai.



DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, I. S., & Marpaung, D. S. H. (2021). Observasi penanganan dan pengurangan sampah di Universitas Singaperbangsa Karawang. *JUSTITIA: Jurnal Ilmu Hukum Dan Humaniora*, 8(4), 872-882.
- Afifah, N., Auvaria, S. W., Nengse, S., Utama, T. T., & Yusrianti, Y. (2022). Studi Komparasi Metode Pengomposan Secara Windrow, Bata Berongga Dan Vermikomposting. *Jurnal Kesehatan Lingkungan: Jurnal dan Aplikasi Teknik Kesehatan Lingkungan*, 19(1), 121-128.
- Anesthesia, A. P., Supriyadi, I., & Purwantoro, S. A. (2025). Analisis Implementasi Uji Coba Refuse Derived Fuel (RDF) Rorotan di Jakarta Utara, DKI Jakarta Dalam Upaya Mendukung Ketahanan Energi Nasional: Indonesia. *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(3), 853–860.
- Anokye, K. (2025). Black soldier fly larvae as a circular solution for organic waste management and sustainable livestock feed in Ghana. *Cleaner Waste Systems*, 12, 100416.
- Arvin, A., Peyravi, M., Jahanshahi, M., & Salmani, H. (2016). Hydrodynamic evaluation of an anaerobic baffled reactor for landfill leachate treatment. *Desalination and Water Treatment*, 57(42), 19596-19608.
- Aswadi, M. (2011). *Perencanaan Pengelolaan Sampah Di Perumahan Tavanjuka Mas* (Doctoral dissertation, Tadulako University).
- Azkha, N. (2006). Analisis timbulan, komposisi dan karakteristik sampah di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 1(1), 14-18.
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2016*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2017*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2018*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2019). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2019*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2020*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2021*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2022*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2023*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2024*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Pusat Statistik. (2025). *Kabupaten Sukoharjo Dalam Angka 2025*. Kabupaten Sukoharjo: BPS Kabupaten Sukoharjo.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah. (2019). *Laporan Akhir Studi Kelayakan TPA Sampah Kota Salatiga*. <https://share.google/J9r5IsEILQvRcbrEu>

- Bosilj, D., Petrovic, I., Hrnčić, N., & Kaniski, N. (2024). Biodrying of municipal solid waste—correlations between moisture content, organic content, and end of the biodrying process time. *Environmental science and pollution research*, 1-14.
- Bratha, R. W. K., & Putri, N. R. (2023). Inovasi teknologi pirolisis sederhana pengolah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (KEROSENE). *Jurnal Studi Inovasi*, 3(2).
- Cahyono, M. S. (2013). Pengaruh jenis bahan pada proses pirolisis sampah organik menjadi bio-oil sebagai sumber energi terbarukan. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 5(2), 67-76.
- Calabrò, P. S., Pangallo, D., & Zema, D. A. (2024). Wastewater treatment in lagoons: A systematic review and a meta-analysis. *Journal of Environmental Management*, 359, 120974.
- Chen, R., Wang, Y., Wei, S., Wang, W., & Lin, X. (2014). Windrow composting mitigated CH₄ emissions: characterization of methanogenic and methanotrophic communities in manure management. *FEMS Microbiology Ecology*, 90(3), 575-586.
- Chen, H., Xu, H., Zhong, C., Liu, M., Yang, L., He, J., & Wang, D. (2024). Treatment of landfill leachate by coagulation: A review. *Science of The Total Environment*, 912, 169294.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). Pengelolaan sampah. *Diktat kuliah TL*, 3104(5), 10.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2016). *Pengolahan Sampah Terpadu*. Bandung: Penerbit ITB.
- Dewi, R. P., Saputra, T. J., Fajarningrum, N. D., & Agung, H. (2025). CHARACTERIZATION OF REFUSE DERIVED FUEL (RDF) PELLETS IN THE MUNICIPAL SOLID WASTE PROCESSING PROCESS. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 745-751.
- Diener, S., Studt Solano, N. M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrügg, C., & Tockner, K. (2011). Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste and biomass valorization*, 2(4), 357-363.
- DLH Kabupaten Sukoharjo. (2022). Laporan Utama Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Sukoharjo Tahun 2022.
- Droste, R. L., & Gehr, R. L. (2018). *Theory and practice of water and wastewater treatment*. John Wiley & Sons.
- Energy, D. (2006). *Best practice manual: Fluid piping systems*. tech. rep., Devki Energy Consultancy Pvt. Ltd.
- Fajri, N., Hadiwidodo, M., & Rezagama, A. (2017). *Pengolahan Lindi Dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Aluminium Sulfat dan Metode Ozonisasi Untuk Menurunkan Parameter BOD, COD, dan TSS (Studi Kasus Lindi TPA Jatibarang)* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Fandya, A., & Soewondo, P. (2011). Efisiensi Penyisihan Organik Air Sodetan Sungai Citarum Menggunakan Constructed Wetland Dengan Tanaman Typha Sp. Dan Scirpus Grossus (Studi Kasus: Desa Daraulin, Kabupaten Bandung). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(2), 56-67.

- Fasya, A. H. Z., Ibad, M., El Muna, K. U. N., Pratiwi, S. F., & Arum, S. A. S. (2025). A SYSTEMATIC REVIEW OF SOLID WASTE MANAGEMENT IN INDONESIA: GENERATION, CHARACTERISTICS, TREATMENT, AND REGULATION. *Journal of Environmental Health*, 17(4).
- Fauzi, M., Darnas, Y., Aziz, R., & Chyntia, N. (2022). Analisis Karakteristik dan Potensi Daur Ulang Sampah Non Domestik Kabupaten Solok Selatan sebagai Upaya Meminimalisir Sampah ke TPA. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3881-3888.
- Firanita, S. R., Utama, T. T., Nengse, S., Auvaria, S. W., & Agustina, E. (2024). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Desa Ngaresrejo Kecamatan Sukodono Kabupaten Sidoarjo. *Teknika Sains: Jurnal Ilmu Teknik*, 9(2), 292-303.
- Fitzgerald, G. C., & Themelis, N. J. (2009). Technical and economic analysis of pre-shredding municipal solid wastes prior to disposal. *Unpublished MS thesis Columbia University, New York*.
- Friadi, Y. (2010). Desain Instalasi Pengolahan Leachate (Ipl) di Tpa Entikong Kabupaten Sanggau. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1).
- Gaurav, M. M., Arunkumar, K. N., & Lingegowda, N. S. (2014). Conversion of LDPE plastic waste into liquid fuel by thermal degradation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering*, 2(4), 104-107.
- Hadi, A., Gafur, A., Udiantoro, U., & Mukhlis, M. (2014). *Desain instalasi pirolisis limbah pertanian dalam rangka minimalisasi emisi gas rumah kaca dari lahan basah*. Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat.
- Halimah, N. N., Purwaningrum, P., & Siami, L. (2022). Kajian Timbulan, Komposisi dan Nilai Recovery Factor Sampah di TPS 3R Kampung Injeuman, Desa Cibodas. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 3759-3766.
- Han, Y., Bi, R., Wang, Y., Sun, L., Liu, X., Shi, S., ... & Sun, Y. (2024). Insight into N₂O emission and denitrifier communities under different aeration intensities in composting of cattle manure from perspective of multi-factor interaction analysis. *Science of The Total Environment*, 931, 172936.
- Hartono, R., Anggrainy, A. D., & Bagastyo, A. Y. (2021). Pengaruh komposisi sampah dan feeding rate terhadap proses biokonversi sampah organik oleh larva Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 5(2), 181-193.
- Haumahu, S. A. Q., Riogilang, H., & Mangangka, I. R. (2021). Perancangan Instalasi Pengolahan Lindi Dengan Proses Kombinasi Kolam Anaerobik, Fakultatif, dan Maturasi di TPA Sumompo. *TEKNO*, 19(79).
- He, Y., Hu, F., Du, Z., Liu, P., Cui, X., Cai, Y., ... & Zhang, J. (2025). Mechanisms of N₂O emission reduction during agricultural straw composting: functional gene regulation and bacterial community dynamics mediated by exogenous microbial inoculants. *Journal of Environmental Management*, 392, 126663.
- Hemidat, S., Jaar, M., Nassour, A., & Nelles, M. (2018). Monitoring of composting process parameters: a case study in Jordan. *Waste and Biomass Valorization*, 9(12), 2257-2274.

- Himawanto, D. A. (2021). Karakteristik RDF Dari Sampah Kota Terseleksi yang Dihasilkan Oleh Pyrolyser Ulir. *JST (Jurnal Sains dan Teknologi)*, 10(2), 188-199.
- Ismayana, A., Indrasti, N. S., Suprihatin, A. M., & Tip, A. F. (2012). Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses co-composting bagasse dan blotong. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(3).
- Jain, M. S., Daga, M., & Kalamdhad, A. S. (2019). Variation in the key indicators during composting of municipal solid organic wastes. *Sustainable Environment Research*, 29(1), 9.
- Jatmoko, M., Adinda, A. R., Siregar, F. H., Dalimunthe, R. C., Sari, M. M., & Suryawan, I. W. K. (2021). Perencanaan Proses Pengolahan Lindi di TPA Nusa Lembongan dengan Menggunakan Kolam Stabilisasi. *Jurnal Teknik Pengairan: Journal of Water Resources Engineering*, 12(2), 165-173.
- Jauhary, A. M., Auvaria, S. W., & Nengse, S. (2023). Redesain Instalasi Pengolahan Air Lindi di TPA Ngipik, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik. *Environmental Engineering*, 3(2).
- Jiang, T., Li, G., Tang, Q., Ma, X., Wang, G., & Schuchardt, F. (2015). Effects of aeration method and aeration rate on greenhouse gas emissions during composting of pig feces in pilot scale. *Journal of Environmental Sciences*, 31, 124-132.
- Jukoski de Siqueira, F., & de Almeida Silva, M. C. (2024). Evaluation of the effect of disposal of landfill leachate in a sewage treatment plant composed of stabilization ponds. *Scientific Reports*, 14(1), 27393.
- Kadlec, R. H., & Wallace, S. (2008). *Treatment wetlands*. CRC press.
- Karnchanawong, S., & Nissaikla, S. (2014). Effects of microbial inoculation on composting of household organic waste using passive aeration bin. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 3(4), 113-119.
- Kaza, S., Yao, L., & Stowell, A. (2016). Sustainable financing and policy models for municipal composting.
- Kementerian Kesehatan RI. (2023). Petunjuk Teknis Penilaian Cepat Kebutuhan Kesehatan Lingkungan (Rapid Environmental Health Assessment) Pada Situasi Bencana. Jakarta: Direktorat Penyehatan Lingkungan. Ditjen Pencegahan dan Pengendalian Penyakit. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Statistik Persampahan Indonesia 2024. Jakarta: KLHK; 2024.
- Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (2025, Maret 10). Akhiri open dumping sampah, bangun peradaban harmonis dengan lingkungan, alam, dan budaya. Diakses pada 29 Agustus 2025, dari <https://www.kemenlh.go.id/news/detail/akhiri-open-dumping-sampah-bangun-peradaban-harmonis-dengan-lingkungan-alam-dan-budaya>
- Khan, A., Khan, S. J., Miran, W., Zaman, W. Q., Aslam, A., & Shahzad, H. M. A. (2023). Feasibility Study of Anaerobic Baffled Reactor Coupled with Anaerobic Filter Followed by Membrane Filtration for Wastewater Treatment. *Membranes*, 13(1), 79.

- Khor, C. M., Wang, J., Li, M., Oettel, B. A., Kaner, R. B., Jassby, D., & Hoek, E. M. (2020). Performance, energy and cost of produced water treatment by chemical and electrochemical coagulation. *Water*, 12(12), 3426.
- Kurnia, V. C., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh kadar air terhadap hasil pengomposan sampah organik dengan metode open windrow. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 119-123.
- Kristanto, G. A., & Koven, W. (2019). Estimating greenhouse gas emissions from municipal solid waste management in Depok, Indonesia. *City and environment interactions*, 4, 100027.
- Li, G., Cheng, W., Chen, J., Jiang, H., Zhang, S., Song, H., & Chen, H. (2025). Drying kinetic and upgraded grindability of biomass with torrefaction-assisted deep drying. *Industrial Crops and Products*, 226, 120659.
- Li, Y., Zhao, R., Li, H., Song, W., & Chen, H. (2023). Feasibility analysis of municipal solid waste incineration for harmless treatment of potentially virulent waste. *Sustainability*, 15(21), 15379.
- Lee, S., Kim, J., & Chong, W. K. (2016). The causes of the municipal solid waste and the greenhouse gas emissions from the waste sector in the United States. *Waste management*, 56, 593-599.
- Liu, C., Wang, C., & Yao, H. (2019). Comprehensive resource utilization of waste using the black soldier fly (*Hermetia illucens* (L.))(Diptera: Stratiomyidae). *Animals*, 9(6), 349.
- Lucitawati, E., Rezagama, A., & Samudro, G. (2018). Penentuan variasi rasio C/N optimum sampah campuran (dedaunan dan sisa makanan) terhadap kinerja Compost Solid Phase Microbial Fuel Cells (CSMFC). *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 15(2), 100.
- Maisarah, M., Bong, C. P. C., Ho, W. S., Lim, J. S., Ab Muis, Z., Hashim, H., ... & Ho, C. S. (2018). Review on the suitability of waste for appropriate waste-to-energy technology. *Chemical Engineering Transactions*, 63, 187-192.
- Mara, D. (2004). *Domestic wastewater treatment in developing countries*. Routledge.
- Márquez, A., Patlaka, E., Sfakiotakis, S., Ortiz, I., & Sánchez-Hervás, J. M. (2023). Pyrolysis of municipal solid waste: A kinetic study through multi-step reaction models. *Waste Management*, 172, 171-181.
- Maulana, E., Suwandi, A., Rahmalina, D., Firman, L. O. M., Suyitno, B. M., & Mahandika, D. (2021). Analisis kinerja refuse derived fuel (RDF) dari sampah organik dan non organik dengan pendekatan simulasi software. *Jurnal Teknologi*, 13(1), 109-114.
- Maulidayanti, E. M., Yuliani, M., Robbani, M. H., Wiharja, W., Hambali, E., & Setyaningsih, D. (2024). Evaluasi Produksi Refuse-Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan (Studi Kasus: RDF Plant di Kabupaten Cilacap). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 179-189.
- Mehmood, M. K., Adetutu, E., Nedwell, D. B., & Ball, A. S. (2009). In situ microbial treatment of landfill leachate using aerated lagoons. *Bioresource technology*, 100(10), 2741-2744.
- Metcalf & Eddy, A. E. C. O. M. (2014). *Wastewater engineering treatment and resource recovery*. McGraw-Hill Education.

- Mujumdar, A.S. (Ed.). (2014). *Handbook of Industrial Drying* (4th ed.). CRC Press.
<https://doi.org/10.1201/b17208>
- Muslih, A. R., & Bagastyo, A. Y. (2022). Studi Teknologi Pengolahan Biowaste Perkotaan dan Potensi Timbulan Gas Rumah Kaca. *Jurnal Teknik ITS*, 11(1), C9-C16.
- Mustia, D. I., Edy, S., & Nurul, A. (2021, November). Analysis of waste composition as a source of refuse-derived fuel in Cilacap. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 896, No. 1, p. 012063). IOP Publishing.
- Nurdiana, J., Meicahayanti, I., & Indriana, H. F. (2018, January). Pengolahan Sampah Organik Domestik Melalui Windrow Composting. In *Seminar Nasional Rekayasa Tropis 2024* (Vol. 1, No. 1, pp. 41-46).
- Novianti, D., Rimbawati, E., & Judiono, J. (2024). Pemanfaatan BSF dalam Pengelolaan Sampah di Kawasan Permukiman Perkotaan. *Cakrawala*, 18(2), 307-318.
- Nugraha, M. G., Ariyanto, T., Pratama, A. R., Naratama, N. C., Wardhani, A. T. R., Insani, V. F. S., ... & Prianto, R. (2025). Municipal Solid Waste Potential for Indonesian Electrical Energy Sharing: Process Simulation Study. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 25(1), 97-114.
- Oktavia, E., & Rosariawari, F. (2020). Rancangan unit pengembangbiakan black soldier fly (bsf) sebagai alternatif biokonversi sampah organik rumah tangga. *Enviroous*, 1(1), 65-74.
- Parde, D., Patwa, A., Shukla, A., Vijay, R., Killedar, D. J., & Kumar, R. (2021). A review of constructed wetland on type, treatment and technology of wastewater. *Environmental Technology & Innovation*, 21, 101261.
- Peraturan Daerah Kabupaten Sukoharjo Nomor 6 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah Tahun 2025-2045
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 03 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga
- Peraturan Pemerintah No 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga
- Perry, R. H., & Chilton, C. H. (Eds.). (1973). *Chemical Engineers' Handbook* (5th ed., Section 20: Dryers). McGraw-Hill.
- Rachman, R. M., Al Azhar, M. R., Putri, T. S., Kadir, A., & Arsyad, L. O. M. N. (2024). PEMENUHAN BAKU MUTU AIR LIMBAH KEGIATAN PEMANFAATAN AIR LIMBAH UNTUK APLIKASI PENYIRAMAN KE TANAH RUANG TERBUKA HIJAU RSUD KOTA KENDARI. *STABILITA|| Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 12(2), 94-104.
- Rafi, A. (2019). Analisis energi terbrukan pada proses pirolisis dengan memanfaatkan sampah plastik. *Jurnal Teknik Mesin*, 12(01), 30.
- Rahardyan, B., Prajati, G., & Padmi, T. (2015). The influence of economic and demographic factors to waste generation in capital city of Java and Sumatera. In *The Third Joint Seminar of Japan and Indonesia Environmental*

- Sustainability and Disaster Prevention (3rd ESDP-2015), Bandung (Vol. 25, pp. 69-80).
- Rahayu, F. I., Pratama, R. D., & Yulianingsih, I. (2025). Analisis Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Unit Power Plant Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Di PT. X. *Jurnal Nasional Pengelolaan Energi MigasZoom*, 7(1), 27-32.
- Rania, M. F., Lesmana, I. G. E., & Maulana, E. (2019). Analisis potensi refuse derived fuel (rdf) dari sampah pada tempat pembuangan akhir (tpa) di kabupaten Tegal sebagai bahan bakar incinerator pirolisis. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 13(1), 51-59.
- Rifai, M. K., Kartikaningsih, H., & Susilo, A. (2024). Optimalisasi Reduksi Sampah dengan Keterlibatan Masyarakat Melalui Pengolahan Sampah Perkotaan di TPS-3R Janti Berseri Waru-Sidoarjo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(6), 1562-1572.
- Rizqia, L. Z., & Slamet, A. (2021). Perencanaan Revitalisasi Instalasi Pengolahan Air Lindi (IPL) TPA Gunung Panggung, Kabupaten Tuban. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), C86-C91.
- Ruslinda, Y., Putri, N. T., Mardatillah, R., & Mulya, F. K. (2024). Analisis Data Perencanaan untuk Sistem Pengolahan Sampah Kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang. *Journal Serambi Engineering*, 9(1), 7922-7933.
- Rusyadi, M. A., Bagastyo, A. Y., & Goembira, F. (2025). Potensi Pengolahan Sampah Domestik Kota Sawahlunto Menjadi Refuse Derived Fuel (RDF). *Dampak*, 22(2), 42-49.
- Sapna, S., Ramadhan, I. C., & Margana, R. R. (2025). ANALISIS KELAYAKAN INVESTASI MESIN MENGGUNAKAN METODE NPV, IRR, DAN PAYBACK PERIOD DI SALAH SATU UMKM PABRIK ROTI DI BANDUNG. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 15(1), 51-58.
- Sari, P. N. (2016). Analisis pengelolaan sampah padat di kecamatan Banuhampu kabupaten Agam. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 157-165.
- Sembiring, E. T. J., & Muntalif, B. S. (2011). Optimasi Efisiensi Pengolahan Lindi dengan Menggunakan Constructed Wetland. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(2), 1-10.
- Setiadi, A. (2014). Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas Pada Kawasan Kampung Perkotaan Di Yogyakarta. *JURNAL WILAYAH DAN LINGKUNGAN*, 3(1), 1-16.
- Shapouri, M., & Hassanzadeh Moghimi, O. (2018). RDF production from municipal wastes (Case Study: Babol City). *Environmental Energy and Economic Research*, 2(2), 137-144.
- Sharma, V. (2021). Windrow Composting as Municipal Solid Waste Stabilization - A Case Study in Chandigarh. *Poll Res*, 40(3), 836.
- Sholokhova, A., Denafas, G., Ceponkus, J., & Kriukiene, R. (2022). Microplastics release from conventional plastics during real open windrow composting. *Sustainability*, 15(1), 758.
- Soewarno, 1995, "Hidrologi Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisis Data", Nova, Bandung.

- Souza, M. A. B. B., Oliveira, M. B., Araújo, A. D. S. F., & de Castro, J. A. (2014). Analyze of the density and viscosity of landfill leachate in different temperatures. *American Journal of Environmental Engineering*, 4(4), 71-74.
- Sugiantoro, B., Supriyana, N., & Sutisna, U. (2022). Penerapan mesin pemilah sampah untuk optimasi bahan baku refuse derived fuel (RDF) dan produk turunan maggot di TPS 3R Bumdes Berkah Maju Bersama, Banyumas. *BUDIMAS: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 4(2), 547-553.
- Suripin. (2004). Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan. Yogyakarta: ANDI Offset.
- Suryawan, I. W. K., Wijaya, I. M. W., Sari, N. K., Septiariva, I. Y., & Zahra, N. L. (2021). Potential of energy municipal solid waste (MSW) to become refuse derived fuel (RDF) in Bali Province, Indonesia. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 10(1), 09-15.
- Taopan, T. (2020). *PENERAPAN WINDROW COMPOSTING DENGAN PENAMBAHAN AERATOR BAMBU UNTUK PENGOLAHAN SAMPAH BASAH DI PASAR MERGAN, KOTA MALANG* (Doctoral dissertation, Institut teknologi nasional malang).
- Tariq, M. R., Liu, S., Wang, F., Wang, H., Mo, Q., Zhuang, Z., & Li, C. (2025). Black Soldier Fly: A Keystone Species for the Future of Sustainable Waste Management and Nutritional Resource Development: A Review. *Insects*, 16(8), 750.
- Taufiqurohim, T., Krista, G. M., Sajida, G. N., Sari, H. K., & Ferawati, Y. F. (2025, August). Studi Potensi Pengolahan Sampah Anorganik Menjadi Refuse Derived Fuel (RDF). In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 16, No. 1, pp. 51-56).
- Ummatin, K. K., Yakin, D. A., & MOA, Q. A. (2017). ANALISA MANFAAT BIAYA PROYEK PEMBAHARUAN UNIT PENGOLAHAN SAMPAH KOTA GRESIK DENGAN TEKNOLOGI HYDROTHERMAL. *Journal Industrial Servicess*, 3(1c).
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2020). Waste Transfer Stations: A Manual for Decision-Making. (Updated version/re-accessible 2020).
- Usman, S., & Santosa, I. (2014). Pengolahan air limbah sampah (lindi) dari tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) menggunakan metoda constructed wetland. *Jurnal Kesehatan*, 5(2).
- Vymazal, J. (2011). Plants used in constructed wetlands with horizontal subsurface flow: a review. *Hydrobiologia*, 674(1), 133-156.
- Wandansari, N. R., Suntari, R., & Soemarno, S. (2020). Pembuatan kompos dari sampah pasar dengan teknologi open-windrow. *AGROINOTEK*, 1(1), 1-13.
- Water Environment Federation, & American Society of Civil Engineers. (1992). *Design and construction of urban stormwater management systems*. American Society of Civil Engineers and Water Environment Federation.
- Widowati, L. (2023). *Kajian analisis potensi off-taker Refuse Derived Fuel (RDF) untuk mendukung pengembangan pengolahan sampah ramah iklim yang terintegrasi*. Proyek Emissions Reduction in Cities through Improved Waste Management (ERiC-DKTI), GIZ.

- Widyastuti, S., & Sardin, S. (2021). Pengolahan Sampah Organik Pasar Dengan Menggunakan Media Larva Black Soldier Flies (Bsf). *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 19(01), 1-13.
- Wildan, W., Harliansah, M., Oktiawan, W., & Hadiwidodo, M. (2017). *Perencanaan Detail Engineering Design (Ded) Instalasi Pengolahan Lindi (Ipl) Pengembangan Tempat Pemrosesan Akhir (Tpa) Sukoharjo Kabupaten Pati* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Xiang, R., Wei, W., Mei, T., Wei, Z., Yang, X., Liang, J., & Zhu, J. (2025). A Review on Landfill Leachate Treatment Technologies: Comparative Analysis of Methods and Process Innovation. *Applied Sciences* (2076-3417), 15(7).
- Yu, D. (2007). *Landfill Leachate Treatment Case Study, SRV Atervinning, Sweden*.
- Yulianingsih, I., & Yani, I. (2023). Efektivitas larva black soldier fly (*Hermetia illucens* L.) dalam pengomposan sampah organik. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(3), 149-153.
- Zamrudy, W., Santosa, S., Budiono, A., & Naryono, E. (2019). A review of drying technologies for refuse derived fuel (RDF) and possible implementation for cement industry. *International Journal of ChemTech Research*, 12(01), 307-315.
- Zahra, F., & Damanhuri, T. P. (2011). Kajian komposisi, karakteristik, dan potensi daur ulang sampah di TPA Cipayung, Depok. *Journal of Environmental Engineering ITB*, 17(1), 59-69.
- Zahrina, I., & Yenie, E. (2021). Penerapan teknologi windrow composting bagi masyarakat sekitar TPA Muara Fajar Pekanbaru. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*, 10(2), 174-177.
- Zainuri, F., & KD, M. (2014). Pirolisis Sampah Plastik Hingga Suhu 900° C Sebagai Upaya Menghasilkan Bahan Bakar Ramah Lingkungan. *Universitas Muhammadiyah Surakarta: Surakarta, Indonesia*.
- Zhen, Z., Zhang, H., Yan, M., Wu, A., Lin, X., Susanto, H., & Li, X. (2020). Experimental study on characteristics of municipal solid waste (MSW) in typical cites of Indonesia. *Prog. Energy Fuels*, 8(1), 13.