

ANALISIS DAMPAK LINGKUNGAN DI TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) IJO BALIT KABUPATEN LOMBOK TIMUR MENGGUNAKAN METODE *LIFE CYCLE ASSESSMENT* (LCA)

(Environmental Impact Analysis At The Ijobalit Final Processing Site East Lombok Regency Using The Life Cycle Assessment (LCA) Method)

Elfara Sofia Yandini^{1*}, Agus Muliadi Putra², Dwi Rahayu Susanti³

¹²³Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hamzanwadi
Jln. Prof. M. Yamin No. 53 Pancor - Selong, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat
83611

*Email: elfarasy77@gmail.com

Article Info	Abstract
<p>Article History Received: 03-01-2026 Revised: 04-23-2026 Published: 06-30-2026</p> <p>Keywords <i>Life Cycle Assessment (LCA), Ijobalit Landfill, Controlled Landfill, environmental impact, waste management, East Lombok</i></p>	<p><i>This study analyzes the environmental impacts of the waste management system at the Ijobalit Final Processing Site (TPA) in East Lombok Regency using the Life Cycle Assessment (LCA) method in accordance with ISO 14040 and ISO 14044 standards. Using OpenLCA software and a functional unit of 10 tons of waste per day, the results indicate that the transportation stage and heavy equipment operations contribute the most to environmental impacts, particularly in the categories of global warming, acidification, freshwater eutrophication, and human toxicity. Among the three scenarios compared, the integrated scenario— which includes waste separation, organic waste processing, and biogas utilization—is identified as the most sustainable, while the efficiency scenario is recommended as a realistic initial stage. Overall, the study emphasizes the importance of transitioning toward efficient, environmentally friendly, and circular economy-oriented waste management in East Lombok Regency.</i></p>
Informasi Artikel	Abstrak
<p>Sejarah Artikel Diterima: 01-03-2026 Direvisi: 23-04-2026 Dipublikasi: 30-06-2026</p> <p>Kata kunci <i>Life Cycle Assessment (LCA), TPA Ijobalit, Controlled Landfill, dampak lingkungan, pengelolaan sampah, Lombok Timur.</i></p>	<p>Penelitian ini menganalisis dampak lingkungan dari sistem pengelolaan sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Ijobalit Kabupaten Lombok Timur menggunakan metode <i>Life Cycle Assessment</i> (LCA) sesuai standar ISO 14040 dan ISO 14044. Dengan bantuan perangkat lunak <i>OpenLCA</i> dan unit fungsional 10 ton sampah per hari, hasil menunjukkan bahwa tahap transportasi dan operasional alat berat memberikan kontribusi terbesar terhadap dampak lingkungan, terutama pada kategori pemanasan global, asidifikasi, eutrofikasi air tawar, dan toksisitas terhadap manusia. Dari tiga skenario yang dibandingkan, skenario terintegrasi yang mencakup pemilahan sampah, pengolahan organik, dan pemanfaatan biogas dinilai paling berkelanjutan, sedangkan skenario efisiensi direkomendasikan sebagai tahap awal yang realistis. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya transisi menuju pengelolaan sampah yang efisien, ramah lingkungan, dan berorientasi pada ekonomi sirkular di Kabupaten Lombok Timur.</p>
<p>Sitasi:</p>	

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk besar dan aktivitas ekonomi yang terus meningkat menghadapi persoalan serius dalam pengelolaan sampah. Pertumbuhan penduduk yang cepat dan pola konsumsi yang tinggi menimbulkan peningkatan timbulan sampah yang signifikan setiap tahun. Menurut Widyo Astono (2015) dalam Wahyudin & Dwinanda (2024). Sebagian besar TPA di Indonesia masih menggunakan sistem open dumping atau controlled landfill yang memiliki keterbatasan dalam pengendalian gas metana, lindi, dan emisi (Lesmana & Tawaqal, 2021).

Kabupaten Lombok Timur menjadi salah satu wilayah dengan produksi sampah tinggi, mencapai lebih dari 100 ton per hari. Berdasarkan data dari UPTD TPA Ijo Balit (2025), rata-rata sampah yang masuk ke TPA mencapai 112 ton per hari, sementara kapasitas lahan tersisa hanya mampu menampung timbulan selama 2–3 tahun ke depan. Sistem yang diterapkan adalah *controlled landfill*, namun belum optimal dalam pengelolaan lindi dan pemanfaatan gas metana.

Kondisi ini menunjukkan perlunya evaluasi menyeluruh terhadap sistem pengelolaan yang ada. Metode *Life Cycle Assessment* (LCA) digunakan karena mampu menilai dampak lingkungan dari seluruh tahapan pengelolaan mulai dari pengumpulan hingga pembuangan akhir (ISO 14040, 2006). Dengan LCA, dapat diketahui tahapan yang paling berkontribusi terhadap pencemaran, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar dalam perumusan strategi pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak lingkungan sistem pengelolaan sampah di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur menggunakan metode LCA dan memberikan rekomendasi peningkatan pengelolaan yang lebih ramah lingkungan.

TINJAUAN PUSTAKA

Konsep Pengelolaan Sampah

Sampah merupakan sisa kegiatan manusia atau proses alam yang berbentuk padat dan perlu dikelola agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan (UU No. 18 Tahun 2008). Tchobanoglous et al. (1993) dalam Audita dkk. (2023) mendefinisikan sampah sebagai bahan buangan padat atau semi-padat yang dihasilkan dari aktivitas manusia yang tidak lagi diinginkan.

Pengelolaan sampah terdiri atas dua kegiatan utama: (1) pengurangan sampah, yang mencakup pembatasan, penggunaan kembali, dan pendauran ulang (*Reduce, Reuse, Recycle*), dan (2) penanganan sampah, yang mencakup pemilahan, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir (Jundika & Rizkiantika, 2023). Di Indonesia, masih banyak daerah yang

menerapkan sistem kumpul-angkut-buang tanpa pemilahan, sehingga beban TPA semakin meningkat.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

TPA merupakan komponen terakhir dalam rantai pengelolaan sampah. Menurut Sianaturi (2015) dalam Kusman dkk. (2023), TPA adalah lokasi tempat sampah dikelola dan dikembalikan ke lingkungan secara aman. Ada tiga sistem utama TPA:

1. *Open Dumping*, yakni pembuangan terbuka tanpa pengendalian.
2. *Controlled Landfill*, yakni penimbunan terkendali dengan lapisan penutup sementara.
3. *Sanitary Landfill*, yakni penimbunan dengan lapisan kedap air, sistem pengumpulan lindi dan gas, serta pemantauan berkala (Lesmana & Tawaqal, 2021).

Pemerintah melalui Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2024) mendorong transformasi TPA menjadi fasilitas pengelolaan energi terbarukan melalui pemanfaatan gas metana (*landfill gas recovery*) yang dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif

Life Cycle Assessment (LCA)

Life Cycle Assessment adalah metode kuantitatif untuk menilai dampak lingkungan dari produk atau proses selama siklus hidupnya. Menurut ISO 14040 (2006), LCA memungkinkan identifikasi tahapan yang paling berkontribusi terhadap pencemaran lingkungan serta menyediakan dasar bagi perbaikan berkelanjutan.

Dalam konteks persampahan, LCA menjadi alat yang tepat karena mampu menilai dampak dari setiap tahapan pengelolaan — mulai dari pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, hingga pembuangan akhir. Kombinasi pengolahan organik melalui komposting dan pengolahan energi melalui RDF dapat mengurangi global warming potential (GWP) hingga 30%.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di TPA Ijo Balit Kabupaten Lombok Timur pada tahun 2025. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif dengan pendekatan Life Cycle Assessment (LCA). TPA Ijo Balit terletak di Kelurahan Ijobalit, Kecamatan Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur. Luas area TPA sekitar 10,87 hektar dengan lahan terpakai 5,1 hektar. Penelitian dilaksanakan selama Agustus – September 2025.



Gambar 1 Layout TPA Ijobalit

Alat yang digunakan meliputi komputer dengan perangkat lunak OpenLCA, alat tulis, kamera dokumentasi, serta alat pengambil data lapangan. Bahan penelitian berupa data primer hasil observasi dan wawancara dengan pihak UPTD TPA, serta data sekunder berupa laporan pengelolaan sampah dan literatur terkait. Data primer diperoleh melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan petugas TPA serta masyarakat sekitar., serta dokumentasi terhadap proses operasional pengelolaan sampah. Sementara itu, data sekunder Data sekunder dikumpulkan dari dokumen instansi dan jurnal terkait. Metode pengumpulan meliputi inventarisasi timbulan sampah, konsumsi bahan bakar, dan aktivitas operasional alat berat.

Tahapan analisis LCA dalam penelitian ini terdiri atas empat fase utama, yaitu:

1. Penentuan tujuan dan ruang lingkup (*Goal and Scope Definition*), yang mencakup penetapan tujuan, batas sistem, serta unit fungsional yang digunakan;
2. Inventarisasi siklus hidup (*Life Cycle Inventory/LCI*), yaitu pengumpulan data input-output seperti bahan bakar, energi, emisi, dan residu yang dihasilkan dari setiap tahapan pengelolaan sampah;
3. Penilaian dampak (*Life Cycle Impact Assessment/LCIA*), yaitu tahap perhitungan potensi dampak lingkungan pada beberapa kategori utama seperti *Global Warming Potential (GWP)*, *Acidification Potential (AP)*, *Eutrophication Potential (EP)*, dan *Human Toxicity Potential (HTP)*;
4. (*Interpretation*), yaitu tahap analisis terhadap hasil LCIA untuk mengidentifikasi sumber utama dampak lingkungan dan memberikan rekomendasi pengelolaan.

Unit fungsional yang digunakan adalah 10 ton sampah per hari. Batas sistem (*system boundary*) yang diterapkan adalah *cradle-to-grave*, dimulai dari pengangkutan sampah ke TPA hingga penanganan residu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Umum TPA Ijo Balit

TPA Ijobalit terletak di Desa Ijobalit, Kecamatan Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur, dengan luas area ± 2 hektar. Sistem pengelolaan yang diterapkan adalah *controlled landfill*, di mana sampah ditimbun dan ditutup secara berkala menggunakan tanah penutup. TPA terbagi menjadi beberapa blok, dengan blok 3 sebagai area penelitian utama. Fasilitas yang tersedia antara lain kolam lindi, jaringan pipa gas landfill, bangunan penunjang, dan alat berat seperti *bulldozer* dan *excavator*.

Inventarisasi Siklus Hidup (*Life Cycle Inventory – LCI*)

Hasil inventarisasi menunjukkan bahwa sumber utama emisi berasal dari konsumsi bahan bakar alat berat dan kendaraan pengangkut sampah. Selain itu, proses dekomposisi sampah organik menghasilkan emisi gas metana (CH_4) dan karbon dioksida (CO_2) yang kontributif terhadap pemanasan global.

Rata-rata timbulan sampah per hari adalah 112 ton dengan komposisi sampah organik 60%, anorganik 30 %, dan lain-lain 10%. Konsumsi solar untuk alat berat mencapai ± 50 liter per hari, sementara truk pengangkut menghabiskan sekitar 80 liter per hari.

Hasil Penilaian Dampak Lingkungan (LCIA)

Analisis *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) dilakukan dengan perangkat lunak *OpenLCA* untuk menghitung empat kategori utama dampak lingkungan, yaitu:

Tabel 1 Hasil Analisis Penilaian Dampak Lingkungan (LCIA)

Kategori Dampak	Satuan	Hasil (Per 10.000 kg Limbah)
Pemanasan Global	Kg CO2 eq	-395.83
Asidifikasi	Kg SO2 eq	-0.73
Eutrofikasi Air Tawar	Kg P eq	-0.0002
Eutrofikasi Laut	Kg N eq	-0.025
Pembentukan Partikulat Halus	Kg PM2.5 eq	-0.217
Toksistas Terhadap Manusia	Kg 1,4-DCB	-3.6576

(Sumber: Hasil Perhitungan OpenLCA, 2025)

Hasil LCIA menunjukkan empat kategori utama dampak lingkungan di TPA Ijo Balit: (1) Pemanasan global, (2) Asidifikasi, (3) Eutrofikasi air tawar, dan (4) Toksistas terhadap manusia.

Kategori pemanasan global mendominasi karena tingginya emisi CH₄ dan CO₂ dari dekomposisi organik dan bahan bakar fosil.

Tahap transportasi memberikan kontribusi sekitar 40 % terhadap total dampak, diikuti oleh operasional alat berat 25 %, dan proses dekomposisi sampah organik 20 %. aktivitas transportasi memiliki peran dominan dalam kontribusi emisi CO₂ di sistem pengelolaan sampah.

Analisis Kontribusi Dampak

Analisis kontribusi bertujuan mengetahui tahapan kegiatan yang paling berpengaruh terhadap total dampak lingkungan di TPA Ijo Balit. Berdasarkan hasil *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA) menggunakan OpenLCA, diketahui bahwa tahap transportasi dan operasional alat berat memberikan kontribusi terbesar terhadap empat kategori dampak utama, yaitu pemanasan global, asidifikasi, eutrofikasi, dan toksisitas terhadap manusia.

Tabel 2 Analisis Kontribusi Dampak

Kategori Dampak	Transportasi	Operasional Bulldoser	Truk Tanah Penutup
Pemanasan Global	42.1%	35.8%	22.1%
Asidifikasi	55.4%	30.1%	14.5%
Eutrofikasi	49.3%	34.6%	16.1%
Toksisitas Manusia	51.7%	32.5%	15.8%

(Sumber: Hasil Perhitungan OpenLCA, 2025)

Tahap transportasi berkontribusi sekitar 40% terhadap total dampak, disebabkan oleh emisi gas CO₂ dan CH₄ dari pembakaran bahan bakar solar. Operasional alat berat menyumbang sekitar 25–30%, terutama akibat emisi NO_x dan SO₂ yang menyebabkan asidifikasi udara. Sedangkan dekomposisi sampah organik memberikan kontribusi sekitar 20%, terkait pelepasan gas metana dan rembesan lindi yang berpotensi mencemari air tanah (Lesmana & Tawaqal, 2021).

Secara keseluruhan, dua aktivitas utama transportasi dan operasional alat berat menyumbang lebih dari dua pertiga total dampak lingkungan. Karena itu, upaya pengurangan dampak sebaiknya difokuskan pada efisiensi bahan bakar, optimalisasi rute pengangkutan, serta peningkatan sistem pengolahan lindi di TPA.

Skenario Perbandingan Pengelolaan Sampah

Penelitian ini membandingkan tiga skenario pengelolaan sampah untuk mengetahui sistem yang paling efisien dan berkelanjutan:

1. Skenario 1 (Basis): Merepresentasikan kondisi pengelolaan sampah ksisting di TPA Ijobalit, dengan sistem controlled landfill yang masih memiliki keterbatasan operasional.
2. Skenario 2 (Peningkatan Efisiensi): Skenario ini mengasumsikan perbaikan pada rute transportasi untuk mengurangi konsumsi solar dan mengalihkan sumber listrik untuk pengolahan lindi ke energi terbarukan (misalnya, panel surya), agar blower dapat beroperasi 24 jam.
3. Skenario 3 (Sistem Terintegrasi): Skenario ini adalah model paling ideal dan komprehensif, dengan asumsi implementasi pemilahan sampah di sumber, pengolahan sampah organik menjadi kompos atau biogas, dan pemanfaatan biogas sebagai sumber energi.

Skenario Perbandingan Pengelolaan Sampah

Tabel berikut menampilkan perbandingan dampak lingkungan, dengan Skenario 2 dan 3 berupa hasil proyeksi perbaikan:

Tabel 3 Perbandingan Hasil Skenario

Kategori Dampak	Skenario 1 (Basis)	Skenario 2 (Efisiensi)	Skenario 3 (Terintegrasi)
Pemanasan Global	-395.83 kg CO2 eq	-350.12 kg CO2 eq	-250.75 kg CO2 eq
Asidifikasi	-0.73kg SO2 eq	-0.62 kg SO2 eq	-0.44 kg SO2 eq
Eutrofikasi Air Tawar	-0.0002 kg P eq	-0.0002 kg P eq	-0.0001 kg P eq
Toksistas Manusia	-3.65 kg 1,4-DCB	-3.00 kg 1,4-DCB	-1.097 kg 1,4-DCB

(Sumber: Hasil Perhitungan OpenLCA, 2025)

Dari ketiga skenario tersebut, sistem terintegrasi terbukti paling berkelanjutan dan ramah lingkungan. Selain menurunkan emisi, sistem ini juga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi melalui pemanfaatan biogas dan daur ulang sampah

Interpretasi

Hasil penelitian menunjukkan perlunya optimalisasi sistem pengelolaan di TPA Ijo Balit. Upaya yang dapat dilakukan meliputi peningkatan infrastruktur pengolahan lindi, pemanfaatan gas metana sebagai energi, serta edukasi masyarakat tentang pemilahan sampah.

Pendekatan LCA terbukti efektif dalam menilai dampak kumulatif dan memberikan rekomendasi berbasis data. Implementasi sistem terintegrasi juga sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular, di mana sampah dipandang sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode *Life Cycle Assessment* (LCA) terhadap sistem pengelolaan sampah di TPA Ijobalit Kabupaten Lombok Timur, dapat disimpulkan bahwa:

Aktivitas pengelolaan sampah di TPA Ijobalit yang masih menerapkan sistem *controlled landfill* memberikan kontribusi signifikan terhadap potensi dampak lingkungan, terutama pada kategori *Global Warming Potential* (GWP) dan *Human Toxicity Potential* (HTP), yang disebabkan oleh penggunaan bahan bakar solar untuk alat berat dan emisi gas metana (CH₄) dari timbunan sampah organik.

Berdasarkan hasil *Life Cycle Impact Assessment* (LCIA), aktivitas transportasi dan operasi alat berat merupakan sumber utama kontribusi emisi karbon dan polutan udara, diikuti oleh proses penimbunan dan pengelolaan lindi.

Perbandingan tiga skenario pengelolaan menunjukkan bahwa skenario terintegrasi yang mencakup pemilahan sampah, pengolahan organik, dan pemanfaatan biogas merupakan alternatif terbaik. Skenario ini mampu menurunkan potensi emisi hingga 40-45% dibandingkan sistem eksisting.

Implementasi pengelolaan terintegrasi di TPA Ijobalit dapat menjadi langkah strategis dalam mendukung pengelolaan sampah yang berkelanjutan serta berkontribusi terhadap pengurangan emisi karbon sesuai target *Nationally Determined Contribution* (NDC) Indonesia.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis dampak lingkungan di tempat pemrosesan akhir (tpa) ijo balit kabupaten lombok timur menggunakan metode *life cycle assessment* (lca), bagi Pemerintah daerah bersama Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Lombok Timur perlu mengoptimalkan pengelolaan lindi dan gas metana, serta meningkatkan kapasitas fasilitas *landfill* agar sesuai dengan prinsip *sanitary landfill*. Diperlukan program pemilahan sampah di sumber dan peningkatan kesadaran masyarakat untuk mengurangi sampah organik yang masuk ke TPA. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan analisis LCA dengan menambahkan kategori dampak lain seperti *Photochemical Ozone Creation Potential* (POCP) dan *Ecotoxicity Potential*, sehingga hasil evaluasi lebih komprehensif. Kolaborasi lintas sektor perlu diperkuat untuk mengembangkan sistem pengelolaan sampah berbasis *circular economy*, termasuk pemanfaatan energi dari sampah dan penguatan daur ulang material

DAFTAR PUSTAKA

- Audita, I. S., Sideman, I. A. O. S., & Setiawan, A. (2023). *Perencanaan pengembangan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Ijobalit Kabupaten Lombok Timur Menggunakan Metode Sanitary Landfill [Development planning of Ijobalit final processing landfill in East Lombok by using sanitary landfill method]*. Skripsi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram.
- ISO 14040. (2006a). *Environmental Management – Life Cycle Assessment – Principles and Framework*
- ISO 14044. (2006b). *Environmental Management – Life Cycle Assessment – Requirements and Guidelines*
- Jundika, I. G. N., & Rizkiantika, F. (2023). Analisis Implementasi Kebijakan Pengelolaan Sampah berdasarkan UU No. 18 Tahun 2008. *Jurnal Ilmu Lingkungan dan Kebijakan Publik*, 5(1), 55-64.
- Kusman, M. R., Aswan, M., Kapita, H., & Tandina, B. M. (2023). Evaluasi sistem Pengelolaan Sampah di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Desa Dehegila Kabupaten Pulau Morotai. *Asian Journal Collaboration of Social Environment and Education*, 1(1), 12–17.
- Lesmana, R. Y ., & Tawaqal, G. I. (2021). Rencana Kebutuhan Luas Lahan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Tipe Sanitary Landfill Untuk Sampah dari Kecamatan Pahandut. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan*, 6(1), 11-15.
- Wahyudin, & Dwinanda, A. R. (2024). Perencanaan Perluasan TPA Ijobalit Kabupaten Lombok Timur Dengan Sistem *Controlled Landfill*. *Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 16(2), 83–89.