Dampak lingkungan longsor sampah di TPST Bantargebang Tahun 2026

M Idris Firdaus*, Ira Heranita
Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pelita Bangsa, Jl. Inspeksi Kalimalang No.9 Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, 17530, Indonesia
*Email: idrisfirdaus549@gmail.com

Received 3 Juni 2026; Received in revised 5 September 2026; Accepted 24 September 2026

Abstrak

TPST Bantargebang merupakan fasilitas utama pengelolaan sampah DKI Jakarta yang menerima ribuan ton sampah setiap hari. Pada 8 Maret 2026 terjadi longsor sampah di Zona IV TPST Bantargebang yang menimbulkan korban jiwa, mengganggu operasi pengelolaan sampah, serta memunculkan risiko pencemaran udara, tanah, dan air. Artikel ini bertujuan menganalisis faktor penyebab, potensi pencemar, dampak lingkungan dan sosial, serta arahan pencegahan kejadian serupa. Metode yang digunakan adalah studi deskriptif berbasis data sekunder melalui telaah dokumen, berita, regulasi, dan literatur terkait pengelolaan tempat pemrosesan akhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa curah hujan tinggi, kejenuhan air pada timbunan, keterbatasan kapasitas, penumpukan vertikal, dan lemahnya pengendalian risiko lereng menjadi faktor penting yang meningkatkan kemungkinan longsor. Pencemar utama yang perlu dikendalikan meliputi metana, karbon dioksida, amonia, lindi, logam berat, serta mikroorganisme patogen. Upaya pencegahan perlu diarahkan pada stabilisasi lereng, drainase timbunan, pengolahan lindi, penangkapan gas, pemilahan sampah dari sumber, pembatasan akses zona aktif, dan pemantauan risiko secara berkala.

Kata kunci: *lindi, longsor sampah, metana, pengelolaan sampah, TPST Bantargebang*

Abstract

Bantargebang TPST is the main waste management facility serving Jakarta and receives thousands of tons of waste each day. On March 8, 2026, a waste landslide occurred in Zone IV of Bantargebang TPST, causing fatalities, disrupting waste management operations, and increasing the risk of air, soil, and water pollution. This article aims to analyze causal factors, potential pollutants, environmental and social impacts, and preventive measures for similar incidents. The method used is a descriptive study based on secondary data through document review, news reports, regulations, and literature related to final disposal site management. The analysis indicates that intense rainfall, water saturation within waste piles, limited capacity, vertical accumulation, and weak slope-risk control were key factors increasing landslide susceptibility. Major pollutants that require control include methane, carbon dioxide, ammonia, leachate, heavy metals, and pathogenic microorganisms. Prevention should focus on slope stabilization, drainage of waste piles, leachate treatment, gas collection, source-level waste separation, restricted access to active zones, and periodic risk monitoring.

Keywords: *Bantargebang TPST, leachate, methane, waste landslide, waste management*

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan perubahan pola konsumsi masyarakat mendorong peningkatan timbulan sampah perkotaan. Sampah perkotaan yang tidak dikurangi sejak sumber akan memperbesar tekanan pada fasilitas hilir, terutama tempat pemrosesan akhir. Secara global, pengelolaan sampah padat menjadi layanan perkotaan yang krusial karena timbulan sampah diproyeksikan terus meningkat seiring perkembangan kota (Kaza dkk.,

2018). Kondisi tersebut membuat fasilitas akhir seperti tempat pembuangan dan pengelolaan sampah harus dikelola bukan hanya sebagai lokasi penampungan, melainkan sebagai infrastruktur lingkungan yang memiliki risiko teknis, sosial, dan kesehatan.

Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) Bantargebang merupakan fasilitas milik Pemerintah Provinsi DKI Jakarta yang berlokasi di Kecamatan Bantargebang, Kota Bekasi. Berdasarkan informasi UPST Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, fasilitas ini memiliki luas sekitar 110,3 ha, mulai beroperasi sejak tahun 1989, dan menerima rata-rata 6.500-7.000 ton sampah per hari dari wilayah DKI Jakarta (UPST DLH DKI Jakarta, 2026a). Besarnya volume sampah harian menjadikan Bantargebang sebagai simpul utama rantai pengelolaan sampah Jakarta sekaligus kawasan dengan beban lingkungan tinggi.

Pada 8 Maret 2026, terjadi longsor sampah di Zona IV TPST Bantargebang. Laporan NU Online menyebutkan total korban dalam peristiwa tersebut sebanyak 13 orang, terdiri atas tujuh orang meninggal dunia dan enam orang selamat (Jannah, 2026). Sementara itu, laporan investigatif Betahita menyebutkan kejadian berlangsung setelah curah hujan ekstrem, material longsor menimpa truk dan warung di sekitar zona aktif, serta menutup sebagian jalan operasional dan aliran Sungai Ciketing (Tim Riset Betahita.id, 2026). Peristiwa ini menunjukkan bahwa risiko teknis di tempat pemrosesan akhir dapat berubah menjadi bencana sosial dan lingkungan apabila tidak dikendalikan secara memadai.

Longsor timbunan sampah berbeda dari longsor tanah biasa karena material yang bergerak tidak homogen. Sampah kota mengandung bahan organik, plastik, kertas, logam, tekstil, material basah, serta cairan lindi. Dalam kondisi jenuh air, massa timbunan bertambah berat, gaya geser dapat menurun, dan tekanan pori meningkat. Di sisi lain, proses pembusukan menghasilkan gas seperti metana dan karbon dioksida yang dapat memengaruhi kestabilan serta kualitas udara. Jika material longsor mencapai drainase, saluran air, atau permukiman sekitar, dampaknya dapat meluas menjadi pencemaran air, bau, risiko penyakit, serta gangguan ekonomi.

Kajian ini penting karena sistem pengelolaan sampah berbasis pembuangan akhir masih menjadi tumpuan banyak kota di Indonesia. Penelitian tentang emisi metana dari *landfill* di Indonesia menunjukkan bahwa banyak fasilitas masih menghadapi keterbatasan pengelolaan gas, risiko kebakaran, dan lemahnya pemantauan emisi (Citrasari dkk., 2025). Dengan demikian, tragedi Bantargebang perlu dibaca sebagai kasus yang memberikan pelajaran

tentang pengelolaan kapasitas, mitigasi risiko lereng, pengendalian pencemar, dan perubahan perilaku pengurangan sampah di hulu.

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan menganalisis penyebab utama longsor sampah di TPST Bantargebang tahun 2026, mengidentifikasi senyawa dan zat pencemar yang berpotensi muncul, menjelaskan dampak lingkungan, sosial, ekonomi, dan kesehatan, serta merumuskan rekomendasi penanganan dan pencegahan. Sistematika artikel terdiri atas pendahuluan, metode penelitian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan jenis studi kasus berbasis data sekunder. Objek kajian adalah peristiwa longsor sampah di TPST Bantargebang, Kota Bekasi, yang terjadi pada 8 Maret 2026. Pendekatan deskriptif digunakan karena kajian ini bertujuan menggambarkan hubungan antara kondisi fasilitas, faktor pemicu, karakteristik pencemar, dan dampak yang muncul setelah kejadian, bukan melakukan pengukuran laboratorium secara langsung.

Data yang digunakan meliputi dokumen makalah awal penulis, informasi resmi UPST DLH DKI Jakarta mengenai profil TPST Bantargebang, laporan berita mengenai kronologi dan korban, siaran pers organisasi lingkungan, regulasi pengelolaan sampah, serta literatur ilmiah mengenai metana, lindi, pemilahan sampah, dan pengelolaan tempat pemrosesan akhir. Sumber data dipilih berdasarkan relevansi terhadap empat fokus kajian, yaitu penyebab longsor, pencemar lingkungan, dampak, dan pencegahan.

Tabel 1. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam kajian

Jenis sumber	Tahun	Deskripsi singkat
Laporan resmi	2026	Profil dan data operasional TPST Bantargebang, meliputi luas lahan, tahun mulai beroperasi, dan volume sampah harian (UPST DLH DKI Jakarta, 2026a, 2026b)
Berita dan laporan investigatif	2026	Kronologi kejadian, jumlah korban, dan kondisi lapangan pascalongsor (Jannah, 2026; Tim Riset Betahita.id, 2026)
Siaran pers	2026	Pernyataan organisasi lingkungan mengenai tata kelola sampah dan urgensi pembenahan TPA (Aliansi Zero Waste Indonesia, 2026)
Regulasi	2008; 2016	Ketentuan pengelolaan sampah dan baku mutu lindi bagi tempat pemrosesan akhir (Republik Indonesia, 2008; Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016)
Artikel ilmiah	2008-2025	Kajian pemilahan sampah, emisi metana landfill, produksi gas metana, kestabilan lereng timbunan sampah, ambang curah hujan pemicu longsor, metode penilaian risiko kegagalan lereng landfill, dan survei kesehatan masyarakat sekitar tempat pembuangan sampah (Ambina, 2019; Blight, 2008; Citrasari dkk., 2025; Gonzalez dkk., 2023; Imani dkk., 2024; Jahanfar dkk., 2017; Kaza dkk., 2018; Norsa'adah dkk., 2020)

Analisis dilakukan melalui empat tahap. Tahap pertama adalah reduksi data, yaitu menyeleksi informasi penting dari sumber yang tersedia. Tahap kedua adalah klasifikasi, yaitu mengelompokkan informasi ke dalam kategori faktor alam, faktor teknis-operasional, pencemar, dampak, dan rekomendasi. Tahap ketiga adalah sintesis, yaitu menghubungkan temuan kasus dengan teori dan regulasi pengelolaan sampah. Tahap keempat adalah penarikan kesimpulan berdasarkan konsistensi antara masalah, tujuan, hasil analisis, dan rekomendasi.

Batasan kajian ini adalah tidak dilakukan pengambilan sampel lindi, gas, tanah, atau air permukaan di lokasi. Oleh karena itu, hasil artikel ini bersifat analisis konseptual dan studi literatur. Meskipun demikian, pendekatan ini tetap relevan untuk merumuskan pembelajaran awal dan rekomendasi pengendalian risiko berdasarkan peristiwa yang sudah dilaporkan serta prinsip pengelolaan lingkungan yang berlaku.

Penelusuran sumber dilakukan melalui kombinasi basis data akademik daring (antara lain Google Scholar dan Garba Rujukan Digital/Garuda) untuk menjaring artikel ilmiah nasional dan internasional, portal resmi regulasi (JDIH Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan) untuk dokumen kebijakan, situs resmi UPST Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta untuk data profil dan kondisi operasional fasilitas, serta portal berita nasional dan media investigatif lingkungan untuk kronologi dan dampak kejadian. Kata kunci pencarian meliputi kombinasi istilah "longsor sampah", "TPST Bantargebang", "*waste landslide*", "*leachate landfill* Indonesia", "landfill slope failure", dan "metana landfill". Penelusuran dilaksanakan sejak peristiwa longsor terjadi (8 Maret 2026) hingga penyusunan naskah, dengan tanggal akses seluruh sumber daring per 1 Juli 2026 sebagaimana tercantum pada Daftar Pustaka.

Artikel ini menyitasi 15 rujukan (14 sumber unik, dengan dua entri berasal dari domain resmi yang sama), terdiri atas delapan artikel ilmiah terindeks (Ambina, 2019; Blight, 2008; Citrasari dkk., 2025; Gonzalez dkk., 2023; Imani dkk., 2024; Jahanfar dkk., 2017; Kaza dkk., 2018; Norsa'adah dkk., 2020), dua dokumen regulasi (Kementerian LHK, 2016; Republik Indonesia, 2008), tiga sumber berita dan siaran pers (Aliansi Zero Waste Indonesia, 2026; Jannah, 2026; Tim Riset Betahita.id, 2026), serta dua halaman resmi lembaga pengelola (UPST DLH DKI Jakarta, 2026a, 2026b). Kriteria inklusi yang diterapkan meliputi: (1) relevansi langsung terhadap salah satu dari empat fokus kajian, yaitu penyebab longsor, pencemar lingkungan, dampak, atau pencegahan; (2) atribusi sumber yang jelas berupa nama penulis atau lembaga, tanggal terbit, dan tautan akses yang dapat ditelusuri ulang; serta (3) tahun terbit dalam rentang 2008-2026 agar regulasi dan data kondisi lapangan tetap relevan dengan

konteks kejadian. Kriteria eksklusi meliputi: (1) unggahan media sosial atau forum daring tanpa proses editorial atau verifikasi redaksi; (2) opini publik yang tidak disertai data pendukung; dan (3) pemberitaan duplikat mengenai kejadian yang sama yang tidak menambah informasi baru di luar sumber yang telah disitasi. Untuk memperjelas kekuatan bukti tiap kelompok sumber, seluruh rujukan dikelompokkan berdasarkan jenis dan tingkat keandalannya sebagaimana disajikan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Klasifikasi dan tingkat keandalan sumber data

Kelompok sumber	Contoh sumber dalam kajian ini	Sifat data	Tingkat keandalan	Catatan penggunaan
Primer (data resmi lembaga pengelola)	UPST DLH DKI Jakarta (2026a, 2026b)	Data profil, kapasitas, dan teknologi fasilitas dari otoritas pengelola langsung	Tinggi - sumber first-hand, namun bersifat deskriptif-institusional sehingga tetap dibaca kritis	Digunakan untuk data profil dan kapasitas TPST, bukan untuk klaim kinerja
Sekunder ilmiah (peer-reviewed)	Ambina (2019); Blight (2008); Citrasari dkk. (2025); Gonzalez dkk. (2023); Imani dkk. (2024); Jahanfar dkk. (2017); Kaza dkk. (2018); Norsa'adah dkk. (2020)	Hasil penelitian/tinjauan dan survei kesehatan terindeks jurnal nasional dan internasional	Tinggi - melalui proses tinjauan sejawat/editorial ilmiah	Basis teori mekanisme metana, lindi, kestabilan lereng landfill, ambang curah hujan, metode penilaian risiko, dan dampak kesehatan permukiman sekitar TPA
Sekunder regulasi	Kementerian LHK (2016); Republik Indonesia (2008)	Produk hukum resmi negara	Tinggi - mengikat secara hukum dan otoritatif	Rujukan normatif untuk baku mutu lindi dan kewajiban pengelolaan sampah
Sekunder media/berita	Jannah (2026); Tim Riset Betahita.id (2026)	Laporan jurnalistik kronologi dan investigasi kejadian	Sedang - melalui proses editorial, namun dapat memuat estimasi awal yang berubah	Digunakan untuk kronologi kejadian, divalidasi silang antar dua outlet
Sekunder organisasi non-pemerintah (siaran pers)	Aliansi Zero Waste Indonesia (2026)	Pernyataan advokasi organisasi lingkungan	Sedang - kredibel namun berperspektif advokasi	Digunakan sebagai konteks tata kelola, bukan data teknis primer

Validasi data dilakukan melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan informasi kronologi dan jumlah korban antara laporan NU Online (Jannah, 2026) dan laporan investigatif Betahita.id (Tim Riset Betahita.id, 2026), serta mengonfirmasi data profil dan kapasitas operasional TPST terhadap informasi resmi UPST DLH DKI Jakarta (2026a, 2026b). Karakteristik pencemar (metana, lindi, amonia) divalidasi melalui silang-rujuk dengan literatur ilmiah terindeks yang membahas mekanisme serupa pada landfill di Indonesia (Citrasari dkk., 2025; Imani dkk., 2024), sedangkan interpretasi terhadap kewajiban pengendalian lindi dan

pengelolaan sampah dirujukkan langsung pada teks regulasi resmi (Kementerian LHK, 2016; Republik Indonesia, 2008) untuk menghindari kesalahan tafsir normatif. Kerangka analisis faktor penyebab, ambang curah hujan pemicu, dan metode penilaian risiko kegagalan lereng juga disilangkan dengan kajian internasional mengenai longsor timbunan sampah (Blight, 2008; Gonzalez dkk., 2023; Jahanfar dkk., 2017).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik TPST Bantargebang dan beban operasional

TPST Bantargebang memiliki posisi strategis dalam pengelolaan sampah DKI Jakarta karena menjadi lokasi akhir bagi ribuan ton sampah setiap hari. Dalam fasilitas ini terdapat beberapa zona lahan urug, instalasi pengolahan air lindi, sistem penimbangan digital, kegiatan komposting, fasilitas pencucian kendaraan, dan pengembangan teknologi pengolahan seperti *landfill mining* (UPST DLH DKI Jakarta, 2026a). Struktur ini menunjukkan bahwa Bantargebang bukan hanya tempat pembuangan, tetapi kompleks pengelolaan sampah berskala besar.

Namun, beban sampah yang sangat besar tetap menimbulkan tekanan terhadap kapasitas lahan dan kestabilan timbunan. Dalam konteks tempat pemrosesan akhir, risiko meningkat ketika sampah terus datang dalam volume tinggi, sementara pengurangan sampah di hulu dan pemanfaatan kembali material belum mampu mengimbangi laju penimbunan. Studi Ambina (2019) menegaskan bahwa pengelolaan sampah kota harus mencakup pengurangan dan penanganan sejak sumber, termasuk pemilahan sampah rumah tangga. Jika pemilahan lemah, material organik basah, plastik, kertas, dan material lain tercampur sehingga memperbesar volume residu dan menurunkan kualitas material yang masih dapat dimanfaatkan.

Ketergantungan terhadap fasilitas hilir juga membuat setiap gangguan operasional di TPST berdampak lebih luas. Ketika satu zona aktif ditutup karena insiden, alur truk harus dialihkan dan terjadi penyesuaian pada sistem pembuangan. Kondisi ini memperlihatkan pentingnya kapasitas cadangan, rencana darurat, dan pengendalian risiko zona aktif agar layanan pengelolaan sampah kota tidak terganggu.

3.2 Kronologi dan faktor penyebab longsor

Longsor sampah di Zona IV TPST Bantargebang terjadi pada siang hari tanggal 8 Maret 2026 setelah hujan deras. Peristiwa tersebut menimpa area kerja dan berdampak pada pekerja, sopir truk, warga, serta fasilitas di sekitar zona aktif. Berdasarkan laporan media, faktor cuaca,

ketinggian timbunan, dan kondisi operasional zona aktif menjadi faktor penting dalam kejadian ini (Jannah, 2026; Tim Riset Betahita.id, 2026).

Secara teknis, curah hujan tinggi dapat menjadi pemicu karena air masuk ke dalam pori-pori timbunan sampah. Sampah organik, kain, kertas, dan material berpori menyerap air sehingga berat timbunan bertambah. Air yang terperangkap juga dapat meningkatkan tekanan pori dan menurunkan kuat geser material. Jika timbunan berada pada lereng curam, kombinasi berat tambahan, pelapukan organik, dan lemahnya drainase akan meningkatkan potensi pergerakan massa.

Faktor operasional turut berperan. Penumpukan vertikal yang terlalu tinggi, kurangnya perkuatan lereng, drainase yang tidak optimal, pembatasan area kerja yang belum memadai, dan lemahnya sistem peringatan dini secara teoritis merupakan faktor yang berpotensi berkontribusi terhadap ketidakstabilan timbunan sampah (Blight, 2008). Pada fasilitas dengan volume sampah besar, pemantauan geoteknik, stabilitas lereng, retakan permukaan, rembesan lindi, dan perubahan bentuk timbunan perlu dilakukan secara berkala. Tanpa pemantauan tersebut, tanda awal ketidakstabilan dapat terlambat dikenali.

Selain itu, tidak optimalnya pemilahan sampah dari sumber menyebabkan tingginya fraksi organik yang masuk ke timbunan. Bahan organik mempercepat pembusukan anaerob, menghasilkan lindi dan gas, serta membuat karakteristik timbunan berubah dari waktu ke waktu. Kondisi ini sejalan dengan kajian Citrasari dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa tingginya kandungan bahan terurai secara biologis dalam sampah Indonesia menjadikan *landfill* sebagai sumber metana dan risiko lingkungan yang signifikan. Untuk memperjelas hierarki sebab-akibat, faktor-faktor tersebut dianalisis lebih lanjut menggunakan pendekatan gabungan fishbone (Ishikawa) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) sederhana, dengan "longsor timbunan sampah di Zona IV" sebagai kejadian puncak (*top event*). Analisis ini membedakan tiga lapis faktor. Pertama, faktor penyebab langsung (*direct cause*), yaitu mekanisme fisik yang secara langsung mengakibatkan kegagalan lereng, berupa penurunan kuat geser timbunan akibat kejenuhan air dan peningkatan tekanan pori. Kedua, faktor pemicu (*triggering factor*), yaitu kejadian akut yang mengaktifkan mekanisme penyebab langsung dalam waktu singkat, yaitu curah hujan ekstrem pada 8 Maret 2026. Ketiga, faktor kontribusi (*contributing factors*), yaitu kondisi laten pada aspek metode/operasional, material, dan pengawasan yang memperbesar kerentanan sistem terhadap pemicu tersebut tanpa secara tunggal menyebabkan longsor, yaitu penumpukan vertikal berlebih, keterbatasan kapasitas, sampah

tercampur, serta lemahnya pemantauan geoteknik dan sistem peringatan dini. Ketiga lapis faktor tersebut disajikan pada Tabel 3, sedangkan hubungan antara faktor, mekanisme, dampak potensial, dan arahan pengendaliannya tetap mengacu pada Tabel 4.

Tabel 3. Klasifikasi faktor penyebab longsor sampah berdasarkan analisis *fishbone*/FTA (*top event*: longsor timbunan sampah Zona IV TPST Bantargebang, 8 Maret 2026)

Lapisan faktor	Faktor	Kategori *fishbone*	Peran dalam rantai kejadian	Sumber rujukan
Penyebab langsung (*direct cause*)	Penurunan kuat geser akibat kejenuhan air dan peningkatan tekanan pori dalam timbunan	Material/Lingkungan	Mekanisme fisik yang langsung memicu kegagalan lereng timbunan	Bagian 3.2; Citrasari dkk. (2025)
Faktor pemicu (*triggering factor*)	Curah hujan ekstrem pada 8 Maret 2026	Lingkungan/Alam	Peristiwa akut yang mengaktifkan mekanisme penyebab langsung dalam waktu singkat	Jannah (2026); Tim Riset Betahita.id (2026)
Faktor kontribusi - desain/operasional	Penumpukan vertikal berlebih dan lemahnya perkuatan lereng	Metode/*Machine*	Memperbesar tinggi dan kemiringan lereng sehingga menurunkan faktor keamanan lereng	UPST DLH DKI Jakarta (2026a); Blight (2008)
Faktor kontribusi - kapasitas	Kapasitas terbatas versus laju masuk sampah yang tinggi	Metode	Mendorong penumpukan cepat tanpa jeda waktu untuk stabilisasi	Kaza dkk. (2018)
Faktor kontribusi - material sampah	Sampah tercampur dengan fraksi organik tinggi	Material	Mempercepat pembusukan anaerob yang menghasilkan gas dan lindi, melemahkan struktur timbunan	Citrasari dkk. (2025); Imani dkk. (2024)
Faktor kontribusi - pengawasan	Lemahnya pemantauan geoteknik dan sistem peringatan dini	Man/Pengawasan	Menunda deteksi tanda awal ketidakstabilan lereng sebelum longsor terjadi	Bagian 3.2; Gonzalez dkk. (2023)

Tabel 4. Faktor risiko longsor sampah dan arahan pengendalian

Faktor risiko	Mekanisme peningkatan risiko	Dampak potensial	Arahan pengendalian
Curah hujan tinggi	Air masuk ke timbunan, menambah berat, dan menurunkan kestabilan lereng	Longsor, aliran lindi, gangguan operasi	Drainase permukaan, penutup harian, kanal pengendali runoff, pemantauan setelah hujan
Penumpukan vertikal	Timbunan terlalu tinggi meningkatkan tekanan pada kaki lereng	Runtuhan massa sampah dan kerusakan fasilitas	Pembatasan tinggi lereng, terasering, pemadatan terkontrol, audit geoteknik
Kapasitas terbatas	Laju masuk sampah lebih besar daripada laju pengolahan dan pengurangan	*Overcapacity* dan kebutuhan perluasan zona aktif	Pengurangan sampah dari sumber, RDF/komposting, *landfill mining* yang terukur

Faktor risiko	Mekanisme peningkatan risiko	Dampak potensial	Arahan pengendalian
Sampah tercampur	Fraksi organik basah mempercepat pembusukan, gas, dan lindi	Bau, emisi metana, pencemaran air	Pemilahan rumah tangga, bank sampah, pengolahan organik, edukasi dan penegakan aturan
Akses zona aktif	Pekerja informal, warung, dan kendaraan berada dekat area bahaya	Korban jiwa dan luka saat terjadi longsor	Zona steril, rambu bahaya, APD, SOP darurat, *early warning system*

3.3 Pencemar lingkungan yang berpotensi timbul

Peristiwa longsor sampah dapat membuka lapisan timbunan yang sebelumnya tertutup, mempercepat pelepasan gas, dan menyebarkan material tercemar ke area sekitar. Pencemar utama berasal dari proses dekomposisi sampah organik, pencampuran air hujan dengan sampah, dan kontak antara material sampah dengan tanah maupun air permukaan. Metana (CH_4) merupakan gas utama yang terbentuk dari penguraian anaerob bahan organik. Gas ini tidak hanya berperan sebagai gas rumah kaca, tetapi juga dapat meningkatkan risiko kebakaran atau ledakan apabila terkumpul pada konsentrasi tertentu. Imani dkk. (2024) menjelaskan bahwa bakteri berperan dalam produksi metana dari tumpukan sampah organik. Pada skala *landfill*, Citrasari dkk. (2025) juga menunjukkan bahwa emisi metana dari *landfill* Indonesia menjadi masalah penting karena keterbatasan sistem pemulihan gas.

Karbon dioksida (CO_2) juga terbentuk dari proses penguraian organik, baik pada kondisi aerob maupun anaerob. Walaupun tidak mudah terbakar seperti metana, CO_2 tetap menjadi indikator aktivitas dekomposisi dan berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca. Dalam timbunan sampah tertutup, gas ini dapat keluar melalui retakan atau jalur lemah pada permukaan timbunan.

Lindi atau *leachate* merupakan cairan hasil perkolasi air hujan melalui timbunan sampah yang membawa bahan organik terlarut, amonia, logam berat, dan senyawa lain. Regulasi Indonesia melalui Permen LHK Nomor 59 Tahun 2016 menetapkan baku mutu lindi bagi usaha atau kegiatan tempat pemrosesan akhir sampah (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa lindi diakui sebagai sumber pencemar yang harus dikendalikan sebelum dilepas ke lingkungan.

Amonia (NH_3) terbentuk dari penguraian bahan organik yang mengandung nitrogen. Gas ini menimbulkan bau menyengat dan dapat mengganggu pernapasan pada paparan tertentu. Jika amonia larut ke badan air, senyawa nitrogen dapat mendorong eutrofikasi dan menurunkan kualitas habitat perairan. Selain senyawa kimia, sampah domestik juga berpotensi

membawa mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan parasit yang dapat menyebar melalui air, tanah, udara, atau vektor seperti lalat dan tikus.

Tabel 5. Pencemar utama dari longsor sampah dan potensi dampaknya

Pencemar	Sumber dalam timbunan sampah	Dampak lingkungan dan kesehatan	Pengendalian utama
Metana (CH_4)	Dekomposisi anaerob sampah organik	Gas rumah kaca, risiko kebakaran, indikator pembusukan aktif	*Gas collection system*, ventilasi aman, pemantauan titik panas
Karbon dioksida (CO_2)	Dekomposisi organik aerob dan anaerob	Kontribusi emisi gas rumah kaca dan penurunan kualitas udara lokal	Pengurangan organik ke *landfill*, penutupan timbunan, pemanfaatan gas
Lindi	Air hujan yang melarutkan bahan organik, amonia, dan logam berat	Pencemaran tanah, air tanah, sungai, dan bau	IPAL lindi, liner, drainase, kolam penampung, pemantauan baku mutu
Amonia (NH_3)	Penguraian bahan organik bernitrogen	Bau menyengat, iritasi, eutrofikasi bila masuk perairan	Pengolahan lindi, aerasi, penutupan timbunan, pengendalian bau
Mikroorganisme patogen	Sampah domestik, organik, dan limbah tercemar	Penyakit kulit, gangguan pencernaan, infeksi, risiko vektor	Sanitasi, APD, pembatasan akses, pengendalian lalat dan tikus

3.4 Dampak sosial, ekonomi, dan kesehatan

Dampak sosial paling nyata dari peristiwa ini adalah korban jiwa dan luka. Korban berasal dari kelompok yang beraktivitas dekat zona aktif, seperti sopir truk, warga sekitar, dan pemilik warung. Hal ini menunjukkan bahwa risiko lingkungan tidak hanya menyangkut kualitas udara atau air, tetapi juga keselamatan kerja dan keselamatan masyarakat di sekitar fasilitas. Tragedi ini juga dapat memunculkan trauma psikologis, rasa tidak aman, serta tuntutan perbaikan tata kelola dari masyarakat.

Dampak ekonomi terjadi karena longsor mengganggu operasi pembuangan, merusak kendaraan dan fasilitas, serta memerlukan biaya evakuasi dan pemulihan. Ketika alur pembuangan terganggu, daerah sumber sampah dapat mengalami penumpukan sementara. Gangguan ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah perkotaan membutuhkan rencana kontingensi yang jelas, termasuk alternatif zona pembuangan, pengaturan ritase truk, serta protokol penutupan dan pembukaan kembali zona aktif.

Dampak kesehatan muncul dari paparan gas, bau, lindi, debu, vektor penyakit, dan kontak langsung dengan material sampah. Pekerja yang melakukan evakuasi memerlukan alat pelindung diri karena material sampah dapat mengandung mikroorganisme patogen dan benda berbahaya. Warga sekitar juga berisiko mengalami gangguan pernapasan akibat bau dan gas, penyakit kulit akibat kontak air tercemar, serta penyakit berbasis vektor apabila pengendalian lalat dan tikus tidak dilakukan. Data epidemiologis pada masyarakat yang tinggal

di sekitar tempat pembuangan sampah terbuka mendukung dugaan tersebut; studi di Malaysia menemukan bahwa kelompok yang bermukim dalam radius 1 km dari lokasi pembuangan memiliki risiko gangguan tenggorokan (*Adjusted Odds Ratio*/AOR 1,88), diabetes melitus (AOR 2,84), dan hipertensi (AOR 2,56) yang secara statistik lebih tinggi dibandingkan kelompok yang bermukim lebih jauh (Norsa'adah dkk., 2020), yang menunjukkan bahwa paparan jangka panjang terhadap fasilitas pembuangan sampah berpotensi meningkatkan beban kesehatan masyarakat sekitar.

Dampak lingkungan meliputi pencemaran tanah oleh material sampah yang menyebar, pencemaran air permukaan dan air tanah oleh lindi, serta penurunan kualitas udara akibat gas dan bau. Jika material longsor menutup saluran air, risiko genangan dan pencemaran dapat meningkat. Oleh karena itu, penanganan pascakejadian tidak cukup hanya mengevakuasi korban, tetapi juga harus mencakup isolasi area, pengendalian lindi, pemulihan aliran air, serta pemantauan kualitas lingkungan.

3.5 Upaya penanganan dan pencegahan

Upaya penanganan darurat perlu memprioritaskan keselamatan manusia. Area longsor harus ditutup dari aktivitas yang tidak berkepentingan, jalur evakuasi dan jalur alat berat harus dipastikan aman, serta pekerja evakuasi perlu menggunakan alat pelindung diri. Operasi pencarian dan pertolongan perlu disertai pemantauan gas, stabilitas lereng, dan potensi longsor susulan. Setelah evakuasi selesai, zona terdampak harus distabilisasi sebelum kembali digunakan.

Pencegahan teknis dapat dilakukan melalui audit geoteknik timbunan sampah secara berkala. Audit ini mencakup pengukuran tinggi dan kemiringan lereng, deteksi retakan, pemantauan rembesan lindi, penilaian kepadatan material, serta pemeriksaan drainase, sejalan dengan kajian kegagalan lereng landfill yang menunjukkan bahwa kombinasi lereng curam, drainase yang tidak memadai, dan kadar air tinggi merupakan penyebab berulang pada berbagai kasus longsor sampah di dunia (Blight, 2008). Pada zona dengan risiko tinggi, pengelola perlu menerapkan pembatasan tinggi timbunan, terasering, pemadatan terukur, penutup harian, dan pengalihan air hujan agar tidak masuk ke dalam timbunan.

Pengendalian lindi harus menjadi prioritas karena lindi merupakan media utama perpindahan pencemar dari timbunan ke tanah dan air. Sistem liner, pipa pengumpul lindi, kolam penampung, dan instalasi pengolahan air lindi harus berfungsi baik. Pemantauan kualitas lindi perlu mengacu pada baku mutu yang berlaku dalam Permen LHK Nomor 59

Tahun 2016 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Selain itu, saluran air di sekitar zona aktif harus dijaga agar tidak tersumbat material longsor.

Pengendalian gas dilakukan dengan sistem penangkapan dan pemanfaatan gas *landfill*. *Gas collection system* dapat mengurangi emisi metana, menurunkan risiko kebakaran, dan membuka peluang pemanfaatan energi. Namun, sistem ini harus dirancang dan dipelihara secara baik karena timbunan sampah bersifat dinamis. Pemantauan gas juga perlu dikaitkan dengan *early warning system* untuk mendeteksi titik panas, peningkatan tekanan gas, atau perubahan bau yang tidak normal.

Pencegahan di hulu tidak kalah penting. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 menekankan bahwa pengelolaan sampah meliputi pengurangan dan penanganan sampah secara sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan (Republik Indonesia, 2008). Implementasinya dapat dilakukan melalui pemilahan sampah rumah tangga, pengomposan organik, bank sampah, pembatasan sampah sekali pakai, dan peningkatan tanggung jawab produsen. Tanpa pengurangan di hulu, fasilitas hilir akan terus menerima beban berlebih.

Teknologi pengolahan seperti komposting, RDF, PLTSa, dan *landfill mining* dapat mendukung pengurangan beban timbunan apabila dirancang sesuai karakteristik sampah dan kapasitas operasional. UPST DLH DKI Jakarta menyebutkan *landfill mining* sebagai salah satu pendekatan optimalisasi TPST Bantargebang untuk memanfaatkan kembali zona tidak aktif dan memperpanjang masa pelayanan fasilitas (UPST DLH DKI Jakarta, 2026b). Namun, teknologi hilir tidak boleh menjadi satu-satunya solusi. Pengurangan sampah dari sumber tetap menjadi kunci agar risiko *overcapacity* dapat ditekan.

Dari sisi tata kelola, perlu ada pembagian tanggung jawab yang jelas antara pemerintah daerah sumber sampah, pengelola TPST, pekerja, dan masyarakat sekitar. Siaran pers Aliansi Zero Waste Indonesia (2026) menilai peristiwa Bantargebang sebagai alarm bagi pembenahan tata kelola sampah dan pengurangan ketergantungan pada TPA. Dengan demikian, strategi pencegahan harus memadukan rekayasa teknis, penguatan regulasi, edukasi masyarakat, perlindungan pekerja, dan transparansi data lingkungan.

3.6 Sintesis rekomendasi pengelolaan risiko

Sintesis rekomendasi pada bagian ini disusun dengan pendekatan penilaian risiko kualitatif, yaitu mengidentifikasi bahaya utama, menilai kemungkinan dan tingkat keparahan dampaknya, kemudian menyusun prioritas mitigasi berdasarkan urutan waktu penanganan, mengadaptasi kerangka penilaian risiko kegagalan lereng *landfill* yang telah diterapkan pada

kasus tempat pemrosesan akhir lain (Jahanfar dkk., 2017). Berdasarkan faktor penyebab dan dampak yang telah dibahas, pengelolaan risiko longsor sampah perlu dilaksanakan dalam tiga horizon waktu, yaitu darurat, pemulihan, dan pencegahan jangka panjang. Pada tahap darurat, prioritas utama adalah penyelamatan korban, pengamanan area, dan pengendalian bahaya langsung. Pada tahap pemulihan, pengelola perlu mengembalikan fungsi drainase, menutup material terbuka, mengolah lindi, serta memastikan zona yang terdampak tidak digunakan sebelum dinyatakan stabil. Pada tahap pencegahan jangka panjang, dibutuhkan perbaikan desain operasional, penguatan data, dan pembatasan beban masuk ke *landfill*.

Sistem peringatan dini perlu dikembangkan dengan indikator yang mudah dipantau. Indikator tersebut antara lain curah hujan harian, perubahan kemiringan lereng, munculnya retakan, rembesan lindi baru, peningkatan bau gas, suhu timbunan, dan pergerakan permukaan. Indikator tidak harus seluruhnya menggunakan teknologi mahal; inspeksi visual harian yang terdokumentasi dengan foto, titik koordinat, dan catatan kondisi dapat menjadi langkah awal. Namun, untuk zona aktif dengan tinggi timbunan besar, pemantauan instrumen seperti inclinometer, patok deformasi, *drone mapping*, dan sensor gas akan meningkatkan akurasi deteksi risiko, sejalan dengan kajian sistem peringatan dini longsor yang menekankan pentingnya ambang curah hujan dan pemantauan deformasi permukaan sebagai indikator utama (Gonzalez dkk., 2023).

Kebijakan zona steril juga penting. Aktivitas pedagang, pemulung, dan masyarakat umum tidak boleh berada pada radius bahaya zona aktif. Pengaturan ini bukan untuk menyingkirkan kelompok rentan, tetapi untuk melindungi keselamatan mereka. Pemerintah dan pengelola perlu menyediakan skema sosial yang adil, misalnya area kerja pemilahan yang lebih aman, pelatihan keselamatan, kartu akses terbatas, dan kompensasi bagi warga yang mata pencahariannya terdampak penertiban area berbahaya.

Dari aspek operasional, setiap perubahan bentuk timbunan harus dicatat dalam peta kerja. Peta tersebut memuat tinggi timbunan, kemiringan lereng, jalur truk, lokasi alat berat, saluran drainase, kolam lindi, dan zona rawan. Peta risiko perlu diperbarui setelah hujan ekstrem atau setelah dilakukan pemindahan material dalam jumlah besar. Informasi ini membantu pengelola menentukan area yang boleh dilalui, area yang harus ditutup, dan area yang memerlukan perkuatan teknis.

Pengurangan beban organik dari sumber menjadi langkah struktural yang berdampak besar terhadap keselamatan *landfill*. Sampah organik basah meningkatkan produksi lindi dan

gas, mempercepat pembusukan, serta membuat timbunan lebih tidak stabil. Karena itu, program komposting skala rumah tangga, TPS 3R, pengolahan sampah pasar, dan biodigester komunitas perlu diperluas. Program ini harus dibarengi sistem pengangkutan terpilah agar sampah yang telah dipilah warga tidak kembali tercampur di armada pengangkutan.

Komunikasi risiko kepada masyarakat sekitar perlu dilakukan secara terbuka. Warga perlu mengetahui tanda bahaya, jalur evakuasi, nomor kontak darurat, dan informasi kualitas lingkungan. Transparansi data, seperti volume sampah masuk, hasil uji lindi, kondisi gas, dan kejadian insiden kecil, akan meningkatkan kepercayaan publik. Dalam konteks fasilitas yang berada dekat permukiman, pengelolaan komunikasi sama pentingnya dengan pengelolaan teknis karena masyarakat adalah pihak yang merasakan dampak langsung.

Secara kelembagaan, pembiayaan pengelolaan TPST tidak boleh hanya berfokus pada kapasitas penerimaan sampah, tetapi juga pada keselamatan, pemantauan lingkungan, dan kesejahteraan pekerja. Biaya untuk drainase, pengolahan lindi, pemantauan gas, stabilisasi lereng, dan peralatan keselamatan harus dipandang sebagai investasi pencegahan bencana. Apabila biaya pencegahan diabaikan, kerugian akibat longsor, evakuasi, pemulihan lingkungan, dan dampak sosial dapat jauh lebih besar. Tabel 6 berikut menerapkan metode penilaian risiko kualitatif tersebut dengan mengelompokkan tindakan pengendalian menurut tahapan waktu, pelaksana utama, dan indikator keberhasilan, mengikuti prinsip identifikasi bahaya-penilaian kemungkinan-penentuan prioritas mitigasi pada kerangka penilaian risiko kegagalan lereng landfill (Jahanfar dkk., 2017).

Tabel 6. Rencana pengendalian risiko berdasarkan tahapan waktu

Tahapan	Prioritas kegiatan	Pelaksana utama	Indikator keberhasilan
Darurat	Evakuasi korban, penutupan zona, pengamanan lereng, APD, pemantauan gas dan longsor susulan	Pengelola TPST, Basarnas, BPBD, pemadam kebakaran, kepolisian	Korban tertangani, akses bahaya tertutup, tidak ada korban tambahan
Pemulihan	Pembersihan material, pemulihan drainase, pengolahan lindi, penutupan sampah terbuka, evaluasi stabilitas	Pengelola TPST, DLH, konsultan teknis, laboratorium lingkungan	Aliran air pulih, lindi terkendali, zona dinyatakan stabil
Pencegahan teknis	Audit geoteknik, pembatasan tinggi timbunan, terasering, *gas collection system*, *early warning system*	Pengelola TPST, pemerintah daerah, konsultan geoteknik	Data risiko tersedia, zona rawan dipetakan, insiden kecil menurun
Pencegahan hulu	Pemilahan sampah, pengolahan organik, bank sampah, TPS 3R, pengurangan residu	Pemerintah daerah sumber sampah, masyarakat, produsen	Volume residu berkurang, sampah organik ke landfill menurun
Tata kelola	Transparansi data, komunikasi risiko, perlindungan pekerja, evaluasi reguler lintas wilayah	Pemerintah daerah, pengelola TPST, masyarakat sekitar	Laporan berkala tersedia, keluhan warga ditangani, SOP diterapkan

3.7 Keterbatasan kajian dan kebutuhan penelitian lanjutan

Kajian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan data sekunder dan tidak melakukan pengukuran langsung di lapangan. Dengan demikian, hasil analisis tidak dapat menunjukkan besaran konsentrasi metana, amonia, parameter lindi, mikrobiologi, atau logam berat pada saat kejadian. Hasil yang disajikan lebih tepat dipahami sebagai pemetaan risiko dan sintesis literatur untuk membantu penentuan prioritas penanganan.

Penelitian lanjutan perlu melakukan pengambilan sampel air lindi, air permukaan, air tanah, udara ambien, dan tanah di sekitar zona terdampak. Parameter penting yang dapat diperiksa meliputi pH, BOD, COD, TSS, amonia, nitrat, logam berat, total coliform, serta konsentrasi gas metana dan hidrogen sulfida. Hasil pengukuran tersebut akan memperjelas tingkat pencemaran aktual dan efektivitas sistem pengolahan yang ada.

Selain pengukuran kualitas lingkungan, kajian geoteknik juga diperlukan. Penelitian dapat mengkaji hubungan antara tinggi timbunan, kemiringan lereng, kadar air, kepadatan sampah, tekanan pori, dan faktor keamanan lereng. Data geoteknik akan membantu pengelola menentukan batas aman penumpukan, desain terasering, serta kebutuhan perkuatan kaki lereng. Tanpa data tersebut, keputusan operasional cenderung mengandalkan pengalaman lapangan yang belum tentu memadai untuk kondisi ekstrem.

Aspek sosial dan kesehatan juga perlu diteliti secara lebih mendalam. Survei terhadap pekerja, sopir truk, pemulung, pedagang, dan warga sekitar dapat menggambarkan tingkat paparan, persepsi risiko, kebutuhan kompensasi, serta akses terhadap perlindungan kesehatan. Informasi ini penting karena keberhasilan pengelolaan TPST tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh perlindungan kelompok yang setiap hari berada di sekitar sumber risiko.

Dengan adanya penelitian lanjutan, pembelajaran dari kasus Bantargebang dapat dikembangkan menjadi pedoman teknis bagi tempat pemrosesan akhir lain di Indonesia. Banyak daerah menghadapi masalah serupa, yaitu peningkatan volume sampah, keterbatasan lahan, sampah tercampur, dan ketergantungan pada pembuangan akhir. Oleh karena itu, standar pemantauan lereng sampah, lindi, gas, dan keselamatan kerja perlu disusun secara lebih operasional agar dapat diterapkan lintas daerah.

4. KESIMPULAN

Longsor sampah di TPST Bantargebang tahun 2026 merupakan peristiwa lingkungan yang dipengaruhi oleh kombinasi faktor alam dan faktor teknis-operasional. Curah hujan tinggi dapat meningkatkan kejenuhan air dan berat timbunan, sedangkan penumpukan vertikal, keterbatasan kapasitas, sampah tercampur, serta lemahnya pemantauan risiko lereng memperbesar kerentanan longsor. Peristiwa ini menimbulkan korban jiwa, gangguan operasional, serta potensi pencemaran udara, tanah, dan air.

Senyawa dan zat berbahaya yang perlu menjadi perhatian meliputi metana, karbon dioksida, amonia, lindi, logam berat, dan mikroorganisme patogen. Pencemar tersebut dapat menurunkan kualitas udara, mencemari air tanah dan air permukaan, menimbulkan bau, meningkatkan risiko penyakit, serta mengganggu ekosistem lokal. Dampak yang muncul tidak hanya bersifat lingkungan, tetapi juga sosial, ekonomi, kesehatan, dan keselamatan kerja.

Pencegahan kejadian serupa memerlukan pendekatan terpadu. Pengelola perlu memperkuat audit geoteknik, drainase timbunan, pengolahan lindi, penangkapan gas, pembatasan akses zona aktif, SOP darurat, dan sistem peringatan dini. Pemerintah dan masyarakat perlu memperkuat pengurangan sampah dari sumber melalui pemilahan, pengolahan organik, bank sampah, dan pembatasan residu. Dengan demikian, tragedi Bantargebang harus dijadikan dasar perbaikan menyeluruh agar tempat pemrosesan akhir tidak lagi menjadi titik akumulasi risiko lingkungan dan kemanusiaan.

DAFTAR PUSTAKA

Aliansi Zero Waste Indonesia. (2026). Longsoran sampah bantargebang, alarm keras tata kelola sampah Indonesia. Siaran Pers. Jakarta, 11 Maret 2026. https://aliansizerowaste.id/2026/03/11/longsoran-sampah-bantargebang-alarm-keras-tata-kelola-sampah-indonesia/, diakses 1 Juli 2026.

Ambina, D.G. (2019). Tinjauan pemilahan sampah menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. *Bina Hukum Lingkungan*, 3(2), 171-185.

Blight, G. (2008). Slope failures in municipal solid waste dumps and landfills: A review. *Waste Management & Research*, 26(5), 448-463. doi:10.1177/0734242X07087975

Citrasari, N., I. Rachman, T. Matsumoto. (2025). Methane emissions from Indonesian landfills: Site conditions, scientific evidence, and environmental risks. *International Journal of Scientific Advances*, 6(3), 446-463. DOI: 10.51542/ijscia.v6i3.7

Gonzalez, F.C.G., M.C.R. Cavacanti, W.N. Ribeiro, M.B. de Mendonca, A.N. Haddad. (2023). A systematic review on rainfall thresholds for landslides occurrence. *Heliyon*, 10(1), e23247. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e23247

Imani, S.P., A. Setiawati, L. Oktaviani, H.K. Surtikanti, D. Priyandoko. (2024). Bakteri dalam proses produksi gas metana dari tumpukan sampah organik: Kajian Pustaka. *Bioculture Journal*, 1(2), 59-67. https://doi.org/10.61511/bioculture.v1i2.2024.370.

Jahanfar, A., M. Amirmojahedi, B. Gharabaghi, B. Dubey, E. McBean, and D. Kumar. (2017). A novel risk assessment method for landfill slope failure: Case study application for Bhalswa Dumpsite, India. *Waste Management & Research*, 35(3), 220-227. doi:10.1177/0734242X16686412

Jannah, R. (2026). 13 Korban longsor sampah TPST Bantargebang Bekasi ditemukan, operasi SAR ditutup. NU Online, 10 Maret 2026. https://www.nu.or.id/nasional/13-korban-longsor-sampah-tpst-bantargebang-bekasi-ditemukan-operasi-sar-ditutup-NZaU2, diakses 1 Juli 2026.

Kaza, S., L.C. Yao, P. Bhada-Tata, and F. Van Woerden. (2018). *What a waste 2.0: A global snapshot of solid waste management to 2050.* World Bank. Washington, DC.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 59 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Lindi bagi Usaha dan/atau Kegiatan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah. Jakarta.

Norsa'adah, B., O. Salinah, N.N. Naing, and A. Sarimah. (2020). Community health survey of residents living near a solid waste open dumpsite in Sabak, Kelantan, Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 311. DOI: 10.3390/ijerph17010311

Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Jakarta.

Tim Riset Betahita.id. (2026). Longsor Bantargebang: Lalai Jakarta, Bekasi Celaka. *Betahita*, 17 Maret 2026. https://www.betahita.id/sorot/11931/longsor-bantargebang-lalai-jakarta-bekasi-celaka, diakses 1 Juli 2026.

UPST DLH DKI Jakarta. (2026a). TPST Bantargebang. https://upstdlh.id/tpst/index, diakses 1 Juli 2026.

UPST DLH DKI Jakarta. (2026b). Landfill Mining. https://upstdlh.id/tpst/landfill, diakses 1 Juli 2026.