



Jurnal Ekspos

Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian, dan
Pengembangan Daerah Kabupaten Kudus



Analisis Kelayakan Pengembangan *Waste to Energy* (WtE) pada Kabupaten Kudus

Nazil Afifatun Nikmah^{1✉}, Intan Khaeruli Fathilda², Yuliana Dewi Rahmawati³, Abdul Hamid Setyawan⁴

^{1,2,3,4} Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian dan Pengembangan Daerah Kabupaten Kudus

✉ nazil.indonesia17@gmail.com¹

Info Artikel

Riwayat:

Diterima :

Direvisi :

Disetujui :

Kata kunci:

Kabupaten Kudus;

Kebijakan Lingkungan;

Pengelolaan Sampah

Daerah; PSEL.

Abstrak

Peningkatan timbulan sampah perkotaan menjadi tantangan serius bagi Kabupaten Kudus seiring pertumbuhan penduduk, aktivitas ekonomi, dan perubahan pola konsumsi masyarakat. Timbulan sampah mencapai sekitar 464 ton per hari, sementara sistem pengelolaan yang ada masih didominasi pola *collect-transport-dump* sehingga memberikan tekanan besar terhadap kapasitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tanjungrejo. Kondisi ini mendorong perlunya transformasi menuju sistem pengelolaan sampah yang lebih berkelanjutan melalui penerapan teknologi *Waste to Energy* (WtE). Penelitian ini bertujuan menganalisis kelayakan pengembangan WtE di Kabupaten Kudus sebagai solusi pengurangan beban TPA sekaligus penyediaan energi terbarukan. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif-analitis berbasis data sekunder dari dokumen perencanaan daerah, laporan teknis, regulasi nasional, dan literatur ilmiah. Analisis dilakukan dengan meninjau aspek teknis, ekonomi, kelembagaan, dan logistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa WtE berpotensi dikembangkan di Kabupaten Kudus, terutama melalui skema regional untuk memenuhi kebutuhan bahan baku minimal 1.000 ton per hari. Dari aspek ekonomi, proyek dinilai layak karena didukung kebijakan *feed-in tariff* listrik dari PSEL. Namun, implementasinya memerlukan penguatan kelembagaan, kesiapan logistik, peningkatan pemilahan sampah di sumber, serta kerja sama lintas daerah yang berkelanjutan.

Abstract

Keywords: *Waste to Energy; Regional Waste Management; PSEL; Environmental Policy; Kudus Regency.*

The increase in urban waste generation is a serious challenge for Kudus Regency in line with population growth, economic activity, and changes in people's consumption patterns. Waste generation reaches around 464 tons per day, while the existing management system is still dominated by a collect-transport-dump pattern, which puts great pressure on the capacity of the Tanjungrejo Final Disposal Site (TPA). This condition encourages the need for transformation towards a more sustainable waste management system through the application of Waste to Energy (WtE) technology. This study aims to analyze the feasibility of developing WtE in Kudus Regency as a solution to reduce the burden on landfills as well as provide renewable energy. The research method uses a descriptive-analytical approach based on secondary data from regional planning documents, technical reports, national regulations, and scientific literature. The analysis is carried out by reviewing

technical, economic, institutional, and logistical aspects. The results of the study show that WtE has the potential to be developed in Kudus Regency, especially through a regional scheme to meet the needs of raw materials of at least 1,000 tons per day. From an economic aspect, the project is considered feasible because it is supported by the electricity feed-in tariff policy from PSEL. However, its implementation requires institutional strengthening, logistics readiness, increased waste sorting at source, and sustainable cross-regional cooperation.

ISSN 3110-570X (Print)

ISSN 3110-4932 (Online)

PENDAHULUAN

Permasalahan pengelolaan sampah perkotaan menjadi isu strategis di berbagai daerah di Indonesia seiring dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk, urbanisasi, serta perubahan pola konsumsi masyarakat. Peningkatan penggunaan barang sekali pakai menyebabkan volume timbunan sampah terus bertambah dari tahun ke tahun, sementara kapasitas dan kualitas sistem pengelolaan sampah di banyak daerah masih terbatas. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia menghasilkan lebih dari 17–20 juta ton sampah per tahun, dengan dominasi sampah organik dan plastik yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik (KLHK, 2021).

Kondisi tersebut juga tercermin di Kabupaten Kudus sebagai salah satu wilayah dengan aktivitas ekonomi dan kepadatan penduduk yang cukup tinggi di Jawa Tengah. Berdasarkan studi kelayakan pengelolaan sampah berkelanjutan, timbunan sampah di Kabupaten Kudus mencapai sekitar 464 ton per hari atau setara dengan 169.200 ton per tahun. Sistem pengelolaan sampah yang ada masih didominasi oleh pola collect–transport–dump, di mana sebagian besar sampah langsung diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tanjungrejo tanpa melalui proses pemulihan material maupun energi secara optimal (Sweco International AB, 2025).

TPA Tanjungrejo sebagai fasilitas pembuangan akhir menghadapi berbagai permasalahan teknis dan lingkungan. Beberapa permasalahan utama yang teridentifikasi meliputi keterbatasan kapasitas, degradasi fisik fasilitas, tidak berfungsinya sistem penangkapan gas metana, serta instalasi pengolahan lindi yang terbengkalai. Kondisi ini meningkatkan risiko pencemaran tanah dan air, serta membahayakan keselamatan pekerja dan masyarakat sekitar. Apabila tidak dilakukan perubahan sistem pengelolaan, TPA Tanjungrejo berpotensi mengalami kegagalan fungsi dalam jangka menengah (DPKPLH Kabupaten Kudus, 2024).

Dalam konteks kebijakan nasional, Pemerintah Indonesia telah menetapkan target pengelolaan sampah yang lebih ambisius melalui Peraturan Presiden Nomor 97 Tahun 2017 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional (Jakstranas), serta mendorong pencapaian Zero Waste to Landfill pada tahun 2045. Salah satu pendekatan yang dikembangkan untuk mendukung target tersebut adalah penerapan teknologi Waste to Energy (WtE), yaitu pemanfaatan residu sampah sebagai sumber energi terbarukan melalui teknologi insinerasi modern, RDF, pirolisis, dan gasifikasi. Berbagai studi menunjukkan bahwa WtE mampu mengurangi volume sampah hingga 70–90% sekaligus menghasilkan energi listrik yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan (Moya et al., 2017; Lombardi et al., 2015).

Sejalan dengan kebijakan tersebut, Kabupaten Kudus memiliki peluang untuk mengembangkan sistem *Waste to Energy* sebagai bagian dari transformasi pengelolaan sampah daerah. Dukungan regulasi nasional melalui Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 yang mewajibkan PT PLN (Persero) membeli listrik dari PSEL dengan tarif tetap USD 0,20/kWh selama 30 tahun memberikan kepastian ekonomi bagi pengembangan WtE. Namun demikian, penerapan WtE memerlukan kajian kelayakan yang komprehensif, mencakup aspek teknis, kelembagaan, lingkungan, dan ekonomi energi. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis kelayakan pengembangan *Waste to Energy* (WtE) di Kabupaten Kudus sebagai solusi pengelolaan sampah berkelanjutan yang terintegrasi dengan penyediaan energi terbarukan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif-analitis dengan memanfaatkan data sekunder sebagai sumber utama. Data sekunder digunakan karena sebagian besar informasi terkait pengelolaan sampah, potensi energi, dan kelayakan teknologi *Waste To Energy* (WtE) telah tersedia dalam dokumen resmi, basis data pemerintah, serta publikasi ilmiah.

Metode penelitian berbasis data sekunder ini meliputi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-analitis berbasis *desk study*, yaitu penelitian yang memanfaatkan data dan informasi yang telah dipublikasikan atau terdokumentasi sebelumnya.

Tujuan utama metode ini adalah:

- menggambarkan kondisi eksisting sistem persampahan secara objektif,
- menganalisis potensi pemanfaatan sampah menjadi energi,
- mengevaluasi kelayakan teknologi WtE berdasarkan informasi terdokumentasi.

2. Sumber data sekunder

Sumber data sekunder dalam beberapa kategori seperti dokumen resmi dan laporan teknis, literature ilmiah hingga regulasi/kebijakan.

3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode diantaranya dokumen review, *literature review*, dan *data mining*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kondisi Eksisting Sistem Pengelolaan Sampah Kabupaten Kudus

Sistem pengelolaan sampah di Kabupaten Kudus saat ini masih menunjukkan pola konvensional yang didominasi oleh pendekatan *collect-transport-dump*. Pengelolaan persampahan bersifat terdesentralisasi karena setiap desa dan kelurahan memiliki otonomi dalam penyelenggaraan layanan, sehingga tidak terdapat standar operasional yang seragam antarwilayah. Kondisi ini menyebabkan variasi praktik pengelolaan sampah yang cukup tinggi, baik dari sisi pemilahan, pengumpulan, maupun pengolahan. Sebagian besar sampah rumah tangga belum dipilah sejak sumber, sehingga sampah yang diangkut ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) maupun Tempat Pembuangan Akhir (TPA) masih bercampur antara sampah organik, anorganik, dan residu (DPKPLH Kabupaten Kudus, 2024).

Berdasarkan laporan studi kelayakan pengelolaan sampah berkelanjutan, timbunan sampah di Kabupaten Kudus mencapai sekitar 464 ton per hari atau setara dengan 169.200 ton per tahun. Jumlah ini belum sebanding dengan kapasitas sistem pengelolaan yang tersedia, baik dari sisi armada pengangkutan maupun fasilitas pengolahan. Pengumpulan sampah di wilayah permukiman masih banyak mengandalkan armada skala kecil seperti kendaraan roda tiga dan becak motor, sementara jumlah *dump truck* dan *arm roll* relatif terbatas. Rendahnya tingkat pembayaran iuran sampah oleh masyarakat turut mempersempit cakupan layanan pengangkutan, sehingga masih ditemukan praktik pembuangan sampah mandiri dan pembakaran terbuka di beberapa wilayah desa (Sweco International AB, 2025).

Fasilitas pengolahan sampah di Kabupaten Kudus sebenarnya telah tersedia dalam bentuk TPS, TPS 3R, Pusat Daur Ulang (PDU), serta bank sampah yang tersebar di berbagai kecamatan. Namun demikian, sebagian besar fasilitas tersebut belum berfungsi optimal. TPS dan TPS 3R masih banyak berperan sebagai titik transit tanpa proses pengolahan lanjutan yang memadai, sementara kegiatan pengomposan dan pemulihan material masih berskala kecil. Dengan kapasitas fasilitas yang terbatas, kontribusi pengolahan sampah di tingkat hulu belum mampu mengurangi beban timbunan sampah yang terus meningkat, sehingga sebagian besar sampah tetap bermuara di TPA (KLHK, 2023).

TPA Tanjungrejo sebagai fasilitas pembuangan akhir utama Kabupaten Kudus menghadapi berbagai permasalahan teknis dan lingkungan yang cukup serius. Beberapa permasalahan yang teridentifikasi meliputi keterbatasan kapasitas, degradasi fisik area timbunan, tidak berfungsinya jembatan timbang sejak awal tahun 2025, serta tidak optimalnya sistem penangkapan gas metana dan pengolahan lindi. Kondisi tersebut meningkatkan risiko pencemaran tanah dan air, serta potensi longsor yang membahayakan keselamatan pekerja dan masyarakat sekitar. Lemahnya pencatatan data sampah masuk akibat kerusakan jembatan timbang juga menyebabkan ketidakakuratan data timbunan sampah yang menjadi dasar perencanaan kebijakan persampahan (DPKPLH Kabupaten Kudus, 2024).

Dari aspek kelembagaan, pengelolaan sampah di Kabupaten Kudus belum didukung oleh struktur operasional khusus seperti Unit Pelaksana Teknis (UPT), Badan Layanan Umum Daerah (BLUD), atau Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang fokus menangani persampahan. Saat ini, fungsi regulator dan operator masih dijalankan oleh satu perangkat daerah, sehingga efektivitas pengelolaan menjadi terbatas. Selain itu, tingkat kesadaran masyarakat terhadap pemilahan sampah dan penerapan prinsip 3R masih relatif rendah. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah Kabupaten Kudus masih berada pada tahap transisi dan memerlukan transformasi menuju sistem yang lebih terpadu, berkelanjutan, dan berbasis pemulihan sumber daya (World Bank, 2012).

b. Analisis Kelayakan Ekonomi *Waste to Energy* (WtE)

Analisis kelayakan ekonomi merupakan aspek krusial dalam pengembangan *Waste to Energy* (WtE) karena teknologi ini membutuhkan investasi awal yang besar serta biaya operasional yang relatif tinggi dibandingkan sistem pengelolaan sampah konvensional. Oleh karena itu, keberhasilan implementasi WtE sangat bergantung pada adanya kepastian pendapatan jangka panjang, efisiensi operasional, serta dukungan kebijakan pemerintah. Dalam konteks Kabupaten Kudus, analisis ekonomi WtE perlu mempertimbangkan potensi pendapatan dari penjualan listrik, biaya operasional fasilitas, serta manfaat ekonomi tidak langsung berupa pengurangan beban pengelolaan TPA.

Berdasarkan standar teknis internasional, fasilitas WtE dengan kapasitas 1.000 ton sampah per hari memiliki potensi produksi listrik sebesar 400–650 kWh per ton sampah, tergantung pada teknologi yang digunakan dan kualitas bahan baku. Dengan asumsi konservatif sebesar 500 kWh per ton, maka PSEL berkapasitas 1.000 ton per hari di Kabupaten Kudus berpotensi menghasilkan sekitar 500.000 kWh listrik per hari atau setara dengan 182,5 GWh per tahun. Produksi energi ini menjadi sumber pendapatan utama dalam skema ekonomi WtE (Lombardi et al., 2015; Moya et al., 2017).

Dari sisi pendapatan, pengembangan WtE di Indonesia mendapatkan dukungan kuat melalui Peraturan Presiden Nomor 35 Tahun 2018 yang mewajibkan PT PLN (Persero) membeli seluruh listrik yang dihasilkan PSEL dengan tarif tetap sebesar USD 0,20 per kWh selama jangka waktu 30 tahun. Dengan tarif tersebut, potensi pendapatan kotor dari penjualan listrik WtE di Kabupaten Kudus diperkirakan mencapai sekitar USD 100.000 per hari atau sekitar USD 36,5 juta per tahun. Skema *feed-in tariff* dan kontrak *take-or-pay* ini memberikan kepastian arus kas jangka panjang dan meningkatkan tingkat bankability proyek WtE.

Meskipun demikian, tidak seluruh energi listrik yang dihasilkan dapat dijual ke PLN karena sebagian digunakan untuk kebutuhan internal fasilitas (parasitic load), yang umumnya berkisar antara 10–18% dari total produksi listrik. Dengan asumsi penggunaan internal sebesar 15%, maka listrik bersih yang dapat dijual ke PLN sekitar 425.000 kWh per hari. Namun, pengurangan ini tidak secara signifikan menurunkan kelayakan ekonomi proyek karena pendapatan bersih tetap berada pada kisaran yang menarik secara finansial, terutama jika dibandingkan dengan biaya operasional pengelolaan sampah konvensional (Arena, 2012).

Selain pendapatan dari listrik, kelayakan ekonomi WtE juga diperkuat oleh manfaat ekonomi tidak langsung, khususnya pengurangan biaya pengelolaan TPA. Dengan berkurangnya volume sampah yang masuk ke TPA hingga 70–90%, pemerintah daerah dapat menghemat biaya pengangkutan, penataan, serta pengelolaan lingkungan TPA, termasuk pengolahan lindi dan mitigasi risiko longsor. Dalam jangka panjang, WtE juga dapat menunda kebutuhan pembukaan

TPA baru yang memerlukan biaya pembebasan lahan dan investasi infrastruktur yang besar (Tsiliyannis, 2014).

Namun demikian, tantangan ekonomi WtE di Kabupaten Kudus terletak pada besarnya investasi awal (*capital expenditure/CAPEX*) yang mencakup pembangunan fasilitas, teknologi pengolahan, sistem pengendalian emisi, serta infrastruktur pendukung. Oleh karena itu, skema pembiayaan melalui kerja sama pemerintah dan badan usaha (KPBU) atau *public-private partnership* (PPP) menjadi opsi yang paling realistis. Dengan dukungan kebijakan tarif listrik, kepastian pasokan sampah melalui skema regional, serta pembagian risiko yang proporsional antara pemerintah dan investor, proyek WtE di Kabupaten Kudus dinilai layak secara ekonomi untuk dikembangkan.

c. Tantangan Kelembagaan dan Logistik dalam Implementasi Waste to Energy (WtE)

Salah satu tantangan utama dalam implementasi *Waste to Energy* (WtE) di Kabupaten Kudus adalah belum kuatnya kelembagaan pengelolaan persampahan. Saat ini, pengelolaan sampah masih dilaksanakan oleh satu perangkat daerah yang menjalankan fungsi ganda sebagai regulator sekaligus operator. Kondisi ini berpotensi menimbulkan konflik peran, keterbatasan kapasitas sumber daya manusia, serta rendahnya efektivitas pengambilan keputusan. Padahal, pengembangan WtE membutuhkan institusi pengelola yang profesional, memiliki kewenangan operasional yang jelas, serta mampu mengelola aspek teknis, keuangan, dan kerja sama dengan pihak swasta secara berkelanjutan (Rhodes, 1996; DPKPLH Kabupaten Kudus, 2024).

Tantangan kelembagaan lainnya berkaitan dengan belum terbentuknya mekanisme kerja sama lintas daerah yang kuat dan mengikat. Pengembangan WtE skala besar membutuhkan pasokan sampah minimal sekitar 1.000 ton per hari, sementara timbulan sampah Kabupaten Kudus belum mencukupi secara mandiri. Hal ini menuntut adanya kerja sama antarkabupaten sebagai pemasok sampah. Namun, hingga saat ini belum tersedia kerangka kelembagaan yang mengatur pembagian peran, tanggung jawab, skema pembiayaan pengangkutan, serta mekanisme pengendalian kualitas sampah antarwilayah. Tanpa perjanjian kerja sama formal, kontinuitas pasokan sampah sebagai bahan baku WtE berpotensi tidak stabil dan menimbulkan risiko operasional (Sweco International AB, 2025).

Dari sisi logistik, implementasi WtE menghadapi tantangan signifikan pada sistem pengumpulan dan pengangkutan sampah. Infrastruktur pengangkutan sampah di Kabupaten Kudus masih didominasi oleh armada skala kecil seperti kendaraan roda tiga dan becak motor, yang disesuaikan dengan kondisi jalan permukiman. Sementara itu, fasilitas WtE memerlukan pasokan sampah dalam volume besar, terjadwal, dan berkelanjutan. Keterbatasan armada angkutan besar, kondisi jaringan jalan lokal yang sempit, serta jarak tempuh dari wilayah pemasok lintas kabupaten berpotensi meningkatkan biaya transportasi dan menurunkan efisiensi sistem WtE (World Bank, 2012).

Selain kuantitas, kualitas dan konsistensi bahan baku sampah juga menjadi tantangan logistik yang krusial. Sampah yang diangkut saat ini sebagian besar belum dipilah dari sumber, sehingga memiliki kadar air tinggi dan komposisi yang bervariasi. Kondisi tersebut menurunkan nilai kalor sampah dan menyulitkan pengendalian kualitas feedstock WtE. Tanpa sistem pemilahan, praproses, dan pengendalian kualitas yang terintegrasi dalam rantai logistik, proses konversi energi berisiko menjadi tidak efisien dan meningkatkan biaya operasional fasilitas (Dong et al., 2018; Lombardi et al., 2015).

Di samping tantangan teknis dan institusional, aspek sosial juga menjadi bagian penting dalam tantangan kelembagaan dan logistik WtE. Pengangkutan sampah lintas daerah serta pembangunan fasilitas WtE berpotensi menimbulkan resistensi masyarakat apabila tidak disertai dengan transparansi dan partisipasi publik yang memadai. Kekhawatiran terhadap dampak lingkungan, peningkatan lalu lintas angkutan sampah, serta potensi pencemaran dapat memicu penolakan sosial yang menghambat implementasi proyek. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan WtE tidak hanya mencakup aspek struktural dan logistik, tetapi juga kemampuan pemerintah daerah dalam membangun komunikasi, kepercayaan, dan kolaborasi dengan masyarakat agar WtE dapat diterima dan berjalan secara berkelanjutan (Tsiliyannis, 2014).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis terhadap kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah, potensi teknis, aspek ekonomi, serta tantangan kelembagaan dan logistik, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Waste to Energy* (WtE) di Kabupaten Kudus memiliki peluang yang cukup besar untuk diterapkan sebagai solusi pengelolaan sampah berkelanjutan. Timbulan sampah Kabupaten Kudus yang mencapai sekitar 464 ton per hari menunjukkan urgensi transformasi sistem pengelolaan sampah dari pola konvensional *collect-transport-dump* menuju sistem yang mampu melakukan pemulihan sumber daya dan pengurangan beban TPA secara signifikan.

Dari aspek teknis, pengembangan WtE di Kabupaten Kudus dinilai lebih layak apabila diterapkan melalui skema regional dengan melibatkan kabupaten sekitar sebagai pemasok sampah guna memenuhi kebutuhan bahan baku minimal sekitar 1.000 ton per hari. Penerapan teknologi WtE seperti insinerasi modern atau RDF dengan praproses yang memadai berpotensi mengurangi volume sampah hingga 70–90% sekaligus menghasilkan energi listrik. Namun demikian, keberhasilan teknis sangat bergantung pada perbaikan sistem pemilahan sampah di sumber, pengendalian kualitas bahan baku, serta kesiapan infrastruktur praproses dan logistik.

Dari sisi ekonomi, proyek WtE di Kabupaten Kudus dinilai layak secara finansial karena didukung oleh kebijakan nasional yang mewajibkan PT PLN (Persero) membeli listrik dari PSEL dengan tarif tetap USD 0,20/kWh selama 30 tahun. Skema ini memberikan kepastian pendapatan jangka panjang dan meningkatkan bankability proyek, sehingga menarik bagi investor. Selain pendapatan dari penjualan listrik, manfaat ekonomi tidak langsung berupa pengurangan biaya pengelolaan TPA dan penundaan kebutuhan lahan TPA baru turut memperkuat kelayakan ekonomi WtE.

Namun demikian, implementasi WtE masih menghadapi tantangan signifikan dari aspek kelembagaan dan logistik. Belum adanya institusi pengelola persampahan yang khusus dan profesional, lemahnya kerja sama lintas daerah, keterbatasan armada pengangkutan, serta rendahnya kualitas dan konsistensi sampah sebagai bahan baku menjadi faktor penghambat utama. Selain itu, aspek sosial dan penerimaan masyarakat juga perlu mendapat perhatian serius agar pengembangan WtE tidak menimbulkan resistensi sosial maupun konflik lingkungan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan *Waste to Energy* di Kabupaten Kudus layak untuk dipertimbangkan sebagai strategi jangka panjang pengelolaan sampah dan penyediaan energi terbarukan, dengan catatan harus didukung oleh penguatan kelembagaan, perencanaan logistik yang terintegrasi, peningkatan pemilahan sampah di sumber, serta kerja sama regional yang jelas dan berkelanjutan. Apabila prasyarat tersebut dapat dipenuhi, WtE berpotensi menjadi solusi strategis yang memberikan manfaat lingkungan, ekonomi, dan sosial secara simultan bagi Kabupaten Kudus dan wilayah sekitarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arena, U. (2012). Municipal solid waste gasification: A review of technical aspects and performance. *Waste Management*, 32(4), 625–639.
- Bappeda Kabupaten Kudus. (2023). *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Kudus 2021–2041*. Bintari Foundation. (2024). *Waste Assessment and Characterization Study (WACS) Kabupaten Kudus*.
- Citarum Harum. (2025). Teknologi Waste to Energy Mampu Olah Sampah 1.000 Ton per Hari. <https://citarumharum.jabarprov.go.id>
- Coherent Market Insights. (2025). *Challenges and Solutions in Waste-to-Energy Implementation*.
- CR-Enviro. (2025). *Analisa Kendala dan Hambatan Proyek Waste-to-Energy (WTE) di Indonesia*.
- CTC Group. (2024). *Turning Waste into Energy in Indonesia: Opportunities and Challenges*.
- Dong, J., Tang, Y., Nzihou, A., Chi, Y., & Weiss-Hortala, E. (2018). Refuse-Derived Fuel (RDF) production and utilization: A review. *Waste Management*, 80, 200–214.
- DPKPLH Kabupaten Kudus. (2024). *Data Infrastruktur Persampahan Kabupaten Kudus*.
- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Waste Sector*.
- Kathirvale, S., Yunus, M., Sopian, K., & Samsuddin, A. (2004). Energy potential from municipal solid waste in developing countries. *Renewable Energy*, 29(4), 559–567.

- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2008). *Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2012). *Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)*.
- Lombardi, L., Carnevale, E., & Corti, A. (2015). A review of technologies and performances of thermal waste-to-energy processes. *Waste Management*, 37, 26–44.
- Moya, D., Aldás, C., López, G., & Kaparaju, P. (2017). Municipal solid waste-to-energy technologies: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 67, 812–872.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 tentang Percepatan Pembangunan Instalasi Pengolah Sampah menjadi Energi Listrik Berbasis Teknologi Ramah Lingkungan.
- Purbani, D., & Widodo, S. (2019). Analisis potensi energi dari sampah organik perkotaan. *Jurnal Energi dan Lingkungan*, 15(1), 45–54.
- Rahardyan, B., & Takaoka, M. (2008). Karakteristik sampah kota Indonesia dan implikasinya terhadap teknologi TPA berkelanjutan. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan*, 10(1), 34–42.
- Romianingsih, N. P. W. (2023). Waste-to-energy in Indonesia: Opportunities and challenges. *Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare*.
- Supriyadi, S., & Koestoer, R. (2020). Potensi pemanfaatan RDF sebagai bahan bakar alternatif di Indonesia. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(2), 145–158.
- Sweco International AB. (2025). *Inception Report: Feasibility Study for Solid Waste Management in Kudus Regency*. Swedfund.
- Tanahair.net. (2025). Stakeholders warn Danantara lacks reliable waste data for WtE push. <https://tanahair.net>
- Tsiliyannis, C. A. (2014). Material and energy recovery in integrated solid waste management systems: A review. *Journal of Environmental Management*, 146, 190–205.
- Wahyono, S. (2016). Evaluasi pengelolaan sampah kota dan potensi pemanfaatannya sebagai energi. *Jurnal Sains Lingkungan*, 8(2), 115–124.
- World Bank. (2012). *What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management*.
- Zhang, D., Keat, T. S., & Gersberg, R. M. (2010). A comparison of municipal solid waste management strategies in developing Asia. *Waste Management*, 30(1), 126–133*.