

Nomor Urut TA : 114 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

115 A/UN7.F3.6.8.TL/DL/IX/2023

Laporan Tugas Akhir

***RE-DESAIN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA)
KALIWLINGI WILAYAH BREBES KELAS A
KABUPATEN BREBES DENGAN METODE
SANITARY LANDFILL***



Disusun oleh:

Ari Puspa Triwardani 21080120120034

Primo Agoeng Sulisty 21080120130122

DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
**RE-DESAIN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) KALIWLINGI
WILAYAH BREBES KELAS A KABUPATEN BREBES DENGAN METODE
SANITARY LANDFILL**

Disusun oleh:

Ari Puspa Triwardani 21080120120034

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 13 Juni 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji

Anggota Penguji



Dr.Ling., Ir. Sri Sumiyati S.T., M.Si.,

IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197103301998022001

Pembimbing I



Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo

S.T., M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM.,

ASEAN Eng.

NIP. 197409302001121002

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T.,

IPM., ASEAN Eng.

NIP. 195811071988031001

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Badrus Zaman, S.T., M.T.,

IPM., ASEAN Eng.

NIP. 197208302000031001

Mengetahui,

Ketua Departemen



Dr. Ing. Sudarno S.T., M.Sc.

NIP. 197401311999031003

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
**RE-DESAIN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) KALIWLINGI
WILAYAH BREBES KELAS A KABUPATEN BREBES DENGAN METODE
SANITARY LANDFILL**

Disusun oleh:

Primo Agoeng Sulistyو 21080120130122

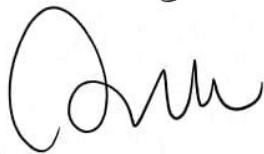
Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 13 Juni 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji



Prof. Ir. Mochamad Arief Budihardjo
S.T., M.Eng.Sc, Env.Eng, Ph.D., IPM.,
ASEAN Eng.

NIP. 197409302001121002

Pembimbing I



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

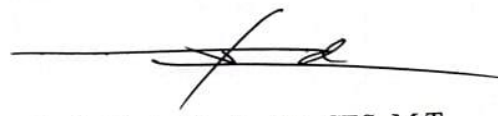
NIP. 197208302000031001

Anggota Penguji



Dr.Ling., Ir. Sri Sumiyati S.T., M.Si.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197103301998022001

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T.,
IPM., ASEAN Eng.
NIP. 195811071988031001

Mengetahui,

Ketua Departemen



Dr. Ing. Sudarno S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

ABSTRAK

TPA Kaliwlingi yang terletak di Provinsi Jawa Tengah saat ini beroperasi melebihi kapasitas maksimal sehingga menjadikannya TPA terbesar di Kabupaten Brebes. Terdapat kebutuhan mendesak akan solusi baru dalam pengelolaan sampah padat di tempat pembuangan sampah, solusi yang dapat secara efektif membatasi jumlah sampah yang ditimbun dan meminimalkan kebutuhan akan ruang TPA yang lebih banyak. Pabrik bahan bakar turunan sampah (RDF) adalah solusi teknologi pengelolaan limbah padat yang memiliki kapasitas untuk mengurangi volume limbah padat dan mengubahnya menjadi sumber bahan bakar yang dapat digunakan. Studi ini menguji kemungkinan penggunaan RDF (*Refuse Derived Fuel*) untuk mengurangi jumlah sampah di TPA Kaliwlingi dan menentukan apakah hal tersebut layak secara ekonomi. Investigasi mengungkapkan bahwa masa aktif pabrik RDF menghasilkan pengurangan tahunan rata-rata sebesar 43% volume sampah padat yang masuk ke TPA. Analisa ekonomi menunjukkan bahwa implementasi pabrik RDF di TPA Kaliwlingi layak dilakukan, dengan *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp 22,557 miliar, *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 13 %, dan *payback period* selama 4,36 tahun. Lebih jauh lagi, perancangan ulang TPA Kaliwlingi untuk mengadopsi metode TPA saniter melibatkan penutupan sampah setiap hari dengan lapisan tanah atau terpal untuk mengurangi gangguan. Perhitungan yang akurat diperlukan untuk memastikan bahwa areal yang dialokasikan untuk sarana dan prasarana pembuangan sampah cukup untuk menampung seluruh sampah. Sistem Sanitary Landfill, yang dapat menjadi referensi bagi TPA lainnya dalam melakukan perhitungan. Setiap hari, sampah yang dibawa masuk secara merata dan dipadatkan menjadi lapisan sel sampah di area kerja yang ditentukan di TPA. Kepadatan sel di TPA ditentukan oleh jumlah limbah padat yang ada. Dimensi sel limbah yang diharapkan akan berdampak signifikan terhadap umur lahan.

Kata kunci: TPA, *Refused Derived Fuel*, *Composting*, *Sanitary Landfill*

ABSTRACT

The Kaliwlingi Landfill, located in the Central Java Province, is currently operating beyond its maximum capacity making it the largest landfill in the Brebes Regency. There is a pressing need for a new solution in the management of solid waste in landfills, one that can effectively limit the amount of waste being deposited and minimize the demand for more landfill space. A refuse-derived fuel (RDF) plant is a technological solution for solid waste management that has the capacity to decrease the volume of solid waste and convert it into a usable fuel source. The study examined the possibility of using RDF (Refuse Derived Fuel) to decrease the amount of solid waste in the Kaliwlingi landfill and determine if it is economically viable. The investigation revealed that the RDF plant's active time resulted in an average annual reduction of 43% in the volume of solid waste entering the landfill. The economic analysis indicates that implementing the RDF plant in the Kaliwlingi Landfill is viable, with a Net Present Value (NPV) of IDR 22,557 billion, an Internal Rate of Return (IRR) of 13%, and a payback period of 4,36 years. Further more, re-designing Kaliwlingi Landfill to adopt the sanitary landfill method involves daily covering of garbage with a layer of soil or tarpaulin to reduce any disturbances. Accurate calculations are required to ensure that the acreage allocated for waste disposal facilities and infrastructure is sufficient to accommodate all the waste. Sanitary Landfill system, which can serve as a reference for other landfills while conducting calculations. Each day, the debris that is brought in is evenly dispersed and compressed into a layer of waste cells within a designated work area of the landfill. The cell density in the FDS is determined by the amount of solid waste present. The intended dimensions of the waste cell will have a significant impact on the lifespan of the land.

Keywords: *Final Disposal Site (FDS), Refused Derived Fuel, Composting, Sanitary Landfill*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah menjadi momok yang selalu menghantui sistem kehidupan manusia (*human sub-system*) di Kabupaten Brebes, karena sampah yang dihasilkan langsung masuk ke TPA tanpa melalui proses pemilahan atau pemrosesan dini di TPS maupun hulu sampah. Semakin lajunya pembangunan dan pola hidup konsumtif, dapat tergambarkan dari semakin bertambahnya timbulan sampah di Kabupaten Brebes tiap tahunnya. Undang- Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah telah mengamanatkan bahwa TPA yang merupakan hilir pengelolaan sampah harus memproses dan mengembalikan sampah ke media lingkungan secara aman bagi manusia dan lingkungan. Dalam perencanaan ini, TPA yang ada akan dirancang ulang sebagai tempat pengisolasian sampah perkotaan secara aman agar tidak menimbulkan gangguan terhadap lingkungan.

Total timbulan sampah pada tahun 2022 di Kabupaten Brebes mencapai 366.837,60 ton/tahun. Menurut Peraturan Bupati Brebes Nomor 130 Tahun 2017, dalam pelaksanaannya Kabupaten Brebes memiliki Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengelolaan Sampah, sebagai unit pelaksana tugas teknis untuk melaksanakan kegiatan teknis operasional dan/atau kegiatan teknis penunjang tertentu pada Dinas Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Sampah Kabupaten Brebes. Sehingga dibentuklah UPTD Pengelolaan Sampah Wilayah Brebes Kelas A, yang wilayah kerjanya meliputi Kecamatan Brebes, Kecamatan Songgom, Kecamatan Wanasari, Kecamatan Bulakamba dan Kecamatan Jatibarang.

Sampah di Wilayah Brebes Kelas A selanjutnya diangkut ke TPA Kaliwlingi luas 5 Ha yang sejak berdirinya menggunakan sistem *open dumping* dengan kondisi sampah yang belum dipilah terlebih dahulu. Saat ini kondisi TPA Kaliwlingi sudah kritis dimana hampir *overload* hingga tumpukan sampahnya mencapai ketinggian 20 meter. Terbatasnya lahan juga menjadi masalah utama

pada, diperkirakan lahan TPA Kaliwlingi akan habis terpakai pada akhir tahun 2023. TPA Kaliwlingi hanya berjarak 2 km dari tepi pantai dengan ketinggian muka air tanah hanya 2 meter akan memiliki tingkat risiko yang tinggi terkait polutan dari TPA terhadap badan air. Selain itu, terdapat risiko terjadinya intrusi air laut ke akuifer air tanah di bawah TPA akan menimbulkan problema lingkungan tersendiri.

UPTD Pengelolaan Sampah Wilayah Brebes Kelas A dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Brebes bersama industri pengolahan sampah mulai mengatur upaya *reuse* zona tidak aktif TPA Kaliwlingi melalui *roasting gasifikasi*. Proses *roasting gasifikasi* dilakukan melalui sistem pengolahan sampah dengan sistem pemanasan menggunakan teknologi energi baru yang menghasilkan output berupa pasir serra absorben. Kapasitas sampah residu TPA diolah sebesar 50 ton per hari dengan komposisi *fresh waste* 25% dan *old waste* 75% dengan hasil 30 ton per hari pasir serra absorben. Sehingga berdasarkan perhitungan, timbulan sampah di TPA Kaliwlingi akan selesai *reuse* dengan *roasting gasifikasi* dalam 10 tahun.

Timbulan sampah TPA Kaliwlingi berpotensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi *Refuse Derived Fuel* (RDF) karena sampah bernilai kalor dan dapat menjadi bahan bakar. *Refuse Derived Fuel* (RDF) adalah hasil dari proses pemisahan limbah padat fraksi sampah mudah terbakar dan tidak mudah terbakar seperti metal dan kaca. *Refuse Derived Fuel* (RDF) mampu mereduksi jumlah sampah dan menjadi *co-bumbustion*, bahan bakar sekunder industri semen, industri kertas dan industri pembangkit listrik. Fraksi sampah yang mudah terbakar umumnya dilakukan reduksi ukuran lalu dikeringkan agar dapat digunakan sebagai bahan bakar (Mutiara et al., 2019).

Meninjau keadaan tersebut, sebagai tindak lanjut dari upaya *reuse* timbulan sampah TPA Kaliwlingi maka diperlukan suatu desain baru pengelolaan TPA Kaliwlingi menggunakan sistem *sanitary landfill* dengan *Refuse Derived Fuel* (RDF) dengan memanfaatkan timbulan sampah menjadi bahan bakar untuk memperpanjang umur pakai TPA sebagai langkah antisipasi pertambahan jumlah timbulan sampah serta menjadikan pengelolaan sampah menjadi lebih ramah lingkungan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka diperoleh permasalahan yang dapat diidentifikasi yakni:

- 1.2.1 Kurang efektifnya pengelolaan sampah TPA Kaliwlingi dengan sistem *open dumping* yang tidak sesuai dengan standar TPA menurut UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sehingga berpotensi mengakibatkan pencemaran bagi lingkungan dan manusia.
- 1.2.2 *Overload* kapasitas debit sampah dan luapan tumpukan sampah sampai menutupi pintu masuk dan keluar di TPA Kaliwlingi hingga pencemaran sebagian tanah warga yang berdekatan dengan TPA Kaliwlingi.
- 1.2.3 Kondisi akses jalan menuju TPA Kaliwlingi masih berupa tanah yang sangat membahayakan bagi kendaraan pengangkut sampah.
- 1.2.4 Terbatasnya lahan serta sarana dan prasarana pendukung lainnya di TPA Kaliwlingi sehingga TPA tersebut kurang maksimal dalam operasionalnya.
- 1.2.5 Belum tersedianya instalasi pengolahan sampah untuk mengontrol timbulan sampah dan memperpanjang umur pakai TPA Kaliwlingi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, maka dapat diajukan rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.3.1 Bagaimana analisis dan evaluasi kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah di TPA Kaliwlingi Wilayah Brebes Kelas A Kabupaten Brebes?
- 1.3.2 Bagaimana sistem perencanaan redesain TPA Kaliwlingi yang sesuai dengan konsep desain metode *sanitary landfill* hingga 15 tahun umur pakai TPA?
- 1.3.3 Bagaimana perencanaan pengolahan sampah dengan teknologi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Kaliwlingi?
- 1.3.4 Berapa biaya yang diperlukan untuk meredesain TPA Kaliwlingi dari metode *open dumping* menjadi metode *sanitary landfill* dengan teknologi *Refuse Derived Fuel* (RDF)?

1.4 Rumusan Tujuan

Rumusan tujuan dalam perencanaan “Redesain Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kaliwlingi Wilayah Brebes Kelas A Kabupaten Brebes dengan Metode *Sanitary Landfill*” sebagai berikut:

- 1.4.1 Menganalisis dan mengevaluasi permasalahan kondisi eksisting sistem pengelolaan sampah di TPA Kaliwlingi Wilayah Brebes Kelas A Kabupaten Brebes.
- 1.4.2 Meredesain TPA Kaliwlingi berdasarkan konsep metode *sanitary landfill* yang meliputi sarana dan prasarana TPA serta sistem pengoperasian dan pemeliharaan TPA hingga 16 tahun umur pakai TPA.
- 1.4.3 Merencanakan pengolahan sampah dengan teknologi *Refuse Derived Fuel* (RDF) di TPA Kaliwlingi.
- 1.4.4 Menghitung besarnya biaya yang dibutuhkan untuk meredesain TPA Kaliwlingi dari metode *open dumping* menjadi metode *sanitary landfill* dengan teknologi *Refuse Derived Fuel* (RDF).

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam perencanaan “Re-desain Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kaliwlingi Wilayah Brebes Kelas A Kabupaten Brebes dengan Metode *Sanitary Landfill*” terdiri atas:

1.5.1 Pembatasan Wilayah

Perencanaan Re-desain Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kaliwlingi Wilayah Brebes Kelas A Kabupaten Brebes dengan Metode *Sanitary Landfill* dilakukan di TPA Kaliwlingi yang berlokasi di Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah.

1.5.2 Pembatasan Sasaran

Mengevaluasi kemudian meredesain TPA Kaliwlingi dengan metode *sanitary landfill* sehingga keberadaannya menjadi aman bagi manusia dan lingkungan.

1.5.3 Pembatasan Waktu

Waktu yang diperlukan dalam merencanakan redesain TPA Kaliwlingi adalah selama empat bulan dimulai pada bulan Oktober hingga bulan Januari yang terbagi menjadi beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan
2. Tahap kajian pustaka
3. Tahap survei dan pengumpulan data
4. Tahap analisis data
5. Tahap perencanaan *redesain* TPA dan *Refuse Derived Fuel* (RDF)

1.5.4 Pembatasan Perencanaan

Pembahasan dibatasi dalam beberapa aspek, yaitu:

1. Perencanaan termasuk ke dalam rangkaian *masterplan* pengelolaan sampah Wilayah Brebes Kelas A. Sehingga sistem dan fasilitas pemilahan dilakukan di TPS 3R dengan residu sampah sebesar 70% dari total timbulan sampah masuk ke TPA Kaliwlingi.
2. Perencanaan redesain TPA berlaku setelah kegiatan *reuse* zona mati TPA telah selesai dan berlangsung selama 10 tahun setelahnya.
3. Tidak mempertimbangan timbulan sampah yang masuk ke wilayah aktif selama tahun *reuse* lahan TPA sehingga *redesain* TPA dimulai dalam keadaan kosong.
4. Tidak mempertimbangkan perkembangan wilayah pelayanan selama tahun perencanaan dan tidak mempertimbangkan perluasan lahan.

1.6 Rumusan Manfaat Pelaksanaan Studi

Manfaat dengan adanya Redesain TPA Kaliwlingi Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes yaitu:

1.6.1 Manfaat Bagi Perencana/Penulis

Sebagai penambah wawasan dan ilmu pengetahuan tentang perencanaan sistem pengelolaan sampah, serta sarana bagi peneliti untuk mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang telah didapat dari perkuliahan.

1.6.2 Manfaat Bagi Pemerintah

Hasil studi ini dapat dimanfaatkan sebagai masukan kepada Dinas Lingkungan Hidup dan Pengelolaan Sampah Kabupaten Brebes dalam menyusun pengolahan dan pemrosesan sampah di TPA Kaliwlingi.

1.6.3 Manfaat Bagi Masyarakat

Upaya redesain TPA Kaliwlingi menggunakan metode *sanitary landfill* dengan pengolahan sampah teknologi *Refuse Derived Fuel* (RDF) dapat mengurangi dampak negatif keberadaan TPA Kaliwlingi bagi masyarakat sekitar dan masalah persampahan masyarakat Kabupaten Brebes serta mengatasi problema lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- AlNouss, A., Alherbawi, M., Parthasarathy, P., Al-Thani, N., McKay, G., & Al-Ansari, T. (2024). Waste-to-energy technology selection: A multi-criteria optimisation approach. *Computers and Chemical Engineering*, 183. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2024.108595>
- Ambat, R. E. (2020). Design of End Waste Disposal with Sanitary Landfill Method. *International Seminar of Science and Applied Technology (ISSAT 2020)*, 198.
- Awasthi, S. K., Sarsaiya, S., Kumar, V., Chaturvedi, P., Sindhu, R., Binod, P., Zhang, Z., Pandey, A., & Awasthi, M. K. (2022). Processing of municipal solid waste resources for a circular economy in China: An overview. *Fuel*, 317. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2022.123478>
- Badan Pengendalian Dampak Lingkungan. 1995. Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No: KEP-04/Bapedal/09/1995 Tentang Tata Cara dan Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi Bekas Pengolahan, dan Lokasi Bekas Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes. 2021. Kabupaten Brebes Dalam Angka Tahun 2021. Brebes.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes. 2022. Kabupaten Brebes Dalam Angka Tahun 2022. Brebes.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-2454-2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI 19-3964-1994. Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

- Bendere, R., Smigins, R., Medne, O., Berzina- Cimdina, L., & Rugele, K. (2014). Investigation of daily covering material for biocells. *Latvian Journal of Physics and Technical Sciences*, 51(1), 44–53. <https://doi.org/10.2478/lpts-2014-0005>
- Darmasetiawan, Martin. 2004. *Perencanaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA)*. Jakarta: Ekamitra Engineering.
- Darmasetiawan, Martin. 2004. *Sampah dan Sistem Pengelolaannya*. Jakarta: Ekamitra Engineering
- Damanhuri, Enri. 1995. *Teknik Pembuangan Akhir*. Bandung: Teknik Lingkungan ITB.
- Dehkordi, S. M. M. N., Jahromi, A. R. T., Ferdowsi, A., Shumal, M., & Dehnavi, A. (2020). Investigation of biogas production potential from mechanical separated municipal solid waste as an approach for developing countries (case study: Isfahan-Iran). *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.109586>
- Dewilda, Y., & Julianto. (2019). Kajian Timbulan, Komposisi, dan Potensi Daur Ulang Sampah Sebagai Dasar Perencanaan Pengelolaan Sampah Kawasan Kampus Universitas Putra Indonesia (UPI). *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Wilayah Dan Kota Berkelanjutan*.
- Gayatri, P. A., & Pandebesie, E. (2020). Leachate Production Analysis and Arrangement of Gas Vent Pipelines in Ex-Landfill Sarbagita Regional Landfill. *IPTEK The Journal for Technology and Science*, 31(2), 201. <https://doi.org/10.12962/j20882033.v31i2.5643>
- Gendebien, A., Leavens, A., et al. 2003. Refuse Derived Fuel, Current Practice and Perspectives Final Report. European Commission.
- G.H. Tchobanoglous, H. Theissen, dan S.A. Vigil. 1993. *Integrated Solid Waste Management: Engineering Principle and Management Issue*. McGrawHill inc. New York

- Hasan, M. M., Rasul, M. G., Jahirul, M. I., & Mofijur, M. (2024). Fuelling the future: Unleashing energy and exergy efficiency from municipal green waste pyrolysis. *Fuel*, 357. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2023.129815>
- Hermawansyah, Y., Hadinata, F., Dewi, R., & Hanafiah. (2018). Study of compost use as an alternative daily coverin Sukawinatan landfill Palembang. *International Journal of GEOMATE*, 15(51), 47–52. <https://doi.org/10.21660/2018.51.50249>
- Izvercian, M., & Ivascu, L. (2015). Waste Management in the Context of Sustainable Development: Case Study in Romania. *Procedia Economics and Finance*, 26, 717–721. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00825-4](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00825-4)
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2013. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 3/PRT/M/2013 tentang Penyelenggaraan Prasarana dan Sarana Persampahan dalam Penanganan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
- Japan Environmental Sanitation Center. (2012). *Solid Waste Management and Recycling Technology of Japan*. Ministry of the Environment.
- Nur Rizkiana, J., & Nurul Adhana, S. 2020. Studi Kelayakan Refused Derived Fuel (RDF) Plant TPA Jatibarang. Universitas Diponegoro.
- Prihandoko, D., Purnomo, C. W., Widyaputra, P. K., & Nasirudin. (2022). Application of Refuse-Derived Fuel (RDF) Plant in Piyungan Landfill Municipal Solid Waste Management. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 22(2), 296–305. <https://doi.org/10.22146/ajche.75560>
- Rizkiana, J. N., & Adhana, S. N. (2020). Studi Kelayakan Refuse Derived Fuel (RDF) Plant di TPA Jatibarang. In *Universit*. Universitas Diponegoro.
- Sarquah, K., Narra, S., Beck, G., Basse, U., Antwi, E., Hartmann, M., Derkyi, N. S. A., Awafo, E. A., & Nelles, M. (2023). Characterization of Municipal Solid Waste and Assessment of Its Potential for Refuse-Derived Fuel (RDF) Valorization. *Energies*, 16(1). <https://doi.org/10.3390/en16010200>

- Ugroseno, W., & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2023). Technical and financial feasibility study of utilization municipal solid waste as Refuse-Derived Fuel (RDF) in Griyo Mulyo landfill. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1263(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1263/1/012071>
- Wang, Q., Gu, X., Tang, S., Mohammad, A., Singh, D. N., Xie, H., Chen, Y., Zuo, X., & Sun, Z. (2022). Gas transport in landfill cover system: A critical appraisal. In *Journal of Environmental Management* (Vol. 321). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.116020>
- Yachiyo Engineering. (2004). *The Technical Guideline for Sanitary Landfill, Design and Operation*.

