



Analisis Potensi Pengolahan Sampah menjadi *Refused Derived Fuel* (RDF) di TPST Kebon Kongok, Provinsi Nusa Tenggara Barat

Bimastyaji Surya Ramadan^{1,2*}, Mochamad Arief Budihardjo^{1,2}, Badrus Zaman^{1,2}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro,

²Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

^{*}Corresponding author: bimastyaji@live.undip.ac.id

(Received: September 9, 2025; Accepted: October 25, 2025)

Abstract

Analysis of the Potential for Waste Processing into Refused Derived Fuel (RDF) at the Kebon Kongok Landfill, West Nusa Tenggara Province. Refused-derived fuel (RDF) is a waste management solution widely promoted by the government, particularly as a co-firing fuel for coal in the cement and power generation industries. One example of waste utilization for RDF is the Kebon Kongok Waste Disposal Site (TPST) in West Nusa Tenggara (NTB). This study analyzed the potential for RDF processing. The analytical methods used were descriptive analysis and mass balance analysis, which were used to determine the existing conditions, potential, and development plans for RDF utilization. The study results indicate that the total waste managed by the TPST is currently 30 tons/day, far from its initial design capacity of 120 tons/day. It is also known that the RDF produced has a calorific value of 3,400-3,800 kcal/kg, which is considered to meet the RDF quality requirements required by off-takers. Through mass balance calculations, the potential for unused waste to be disposed of as residue from the TPST is approximately 26 tons/day. The large amount of waste that has not yet been utilized shows that there is great potential for utilization in waste processing in West Nusa Tenggara Province.

Keywords: waste processing, RDF, TPST, Waste to Energy

Abstrak

Refused derived fuel (RDF) merupakan salah satu solusi pengelolaan sampah yang banyak dipromosikan oleh pemerintah saat ini terutama sebagai *co-firing* atau bahan bakar pendamping batu bara di industri semen maupun industri pembangkit listrik. Salah satu contoh pemanfaatan sampah menjadi RDF dilakukan di TPST Kebon Kongok yang terletak di Nusa Tenggara Barat (NTB). Pada kajian ini, dilakukan analisis potensi pengolahan sampah menjadi RDF. Metode analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif dan analisis neraca massa yang digunakan untuk mengetahui bagaimana kondisi eksisting, potensi dan rencana pengembangan pemanfaatan sampah menjadi RDF. Hasil kajian menunjukkan bahwa total sampah yang dikelola oleh TPST saat ini sebesar 30 ton/hari atau masih jauh dari desain kapasitas awalnya yang sebesar 120 ton/hari. Diketahui pula RDF yang dihasilkan memiliki nilai kalor sebesar 3,400-3,800 kcal/kg yang dinilai memenuhi persyaratan kualitas RDF yang dibutuhkan oleh *offtaker*. Melalui perhitungan neraca massa, potensi sampah yang tidak dimanfaatkan dan dibuang ke *landfill* sebagai residu dari TPST adalah sebesar ±26 ton/hari. Besarnya timbulan sampah yang masih belum dimanfaatkan menunjukkan adanya potensi pemanfaatan yang besar dalam pengolahan sampah di Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Kata kunci: *pengolahan sampah, RDF, TPST, Waste to Energy*

How to Cite This Article: Ramadan, B. S., Budihardjo, M. A., & Zaman, B. (2025). Analisis Potensi Pengolahan Sampah menjadi Refused Derived Fuel (RDF) di TPST Kebon Kongok, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *JPII*, 3(5), 310-318. DOI: <https://doi.org/10.14710/jpii.2026.26852>

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil sampah terbesar ke-5 di dunia, yang diprediksi menghasilkan 65,2 juta ton sampah setiap tahunnya (Karianga et al., 2024). Berdasarkan data dari Indonesian Plastic Industry Association (INAPLAS) dan Badan Pusat Statistik (BPS) nasional, hanya 7% sampah yang terdaur ulang. Sisanya, sebesar 69% dari total sampah yang dihasilkan, dibuang ke tempat pemrosesan akhir (TPA) (Kholiq & Kusuma, 2024). Bahkan jika dibandingkan negara tetangga kita yaitu Malaysia dan Singapura, pengelolaan sampah di Indonesia masih jauh dari kata sempurna. Hal ini terjadi karena adanya kekurangan dari segi infrastruktur serta rendahnya kepedulian publik terhadap pengelolaan sampah. Selain itu, regulasi pemerintah belum cukup untuk menangani timbulan sampah yang terus melonjak ini (Herman & Subagja, 2023).

Sistem pengelolaan sampah pada suatu kota, termasuk di kota-kota besar di Indonesia, harus terus berjalan untuk mengatasi peningkatan jumlah timbulan maupun diversitas sampah yang diolah (Nizar et al., 2017). Sistem pengelolaan sampah ini meliputi pengelolaan sampah di sumbernya, pengangkutan menuju tempat pengumpulan sampah (TPS), pengumpulan sementara di TPS, pengangkutan menuju TPA, serta pengolahan sampah di TPA (Nagong et al., 2021). TPA di Indonesia, yang seharusnya hanya menerima residu dari pengelolaan sampah di hulu, masih menerima sampah yang cukup besar, karena masih tidak berjalannya pola intervensi di bagian hulu sehingga berpotensi cepat penuh dan menimbulkan kondisi darurat seperti kelongsoran sampah, peningkatan pencemaran lingkungan dan kebakaran. Dengan tingginya ancaman kedaruratan TPA di Indonesia, pengelolaan sampah sebelum memasuki lahan TPA menjadi sangat penting untuk dilakukan. Berbagai macam tantangan yang dihadapi dalam pengelolaan sampah ini membuat pemerintah mencari alternatif-alternatif pengolahan baru yang cukup mudah untuk diterapkan, salah satunya adalah dengan adanya pengembangan teknologi *waste-to-energy* pada skala tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) (Maula et al., 2024).

Pengembangan teknologi yang saat ini sedang ramai diperbincangkan adalah konversi sampah menjadi *refuse derived fuel* (RDF), di mana sampah dikeringkan dan dipisahkan menjadi fraksi sampah yang dapat dibakar maupun tidak dapat dibakar seperti kaca dan logam (Nurfadhilah et al., 2022). RDF mampu mengurangi beban TPA melalui proses pengeringan. Proses produksi RDF melibatkan penurunan ukuran material dan

pengeringan sampah yang dapat dibakar (*combustible*). Seperti yang sebelumnya telah disampaikan, RDF melibatkan 2 proses utama yang meliputi proses pemisahan (*waste separation*) kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan (Maulidayanti et al., 2024). Selain 2 proses tersebut, terdapat pula proses pencacahan dan pembuatan *pellets* (jika diperlukan) terkait dengan kebutuhan RDF yang diinginkan oleh *offtaker* seperti apa. Semakin besar nilai karbonnya, semakin besar pula nilai kalor yang dihasilkan sehingga semakin cocok untuk digunakan sebagai *co-firing* (Yurisman & Arizona, 2022).

Beberapa penelitian telah menganalisis potensi penggunaan sampah kota sebagai RDF. Mutiara et al. (2019) menganalisis potensi pemanfaatan sampah menjadi RDF dari sampah kota Tegal. Dalam penelitian tersebut disebutkan bahwa nilai kalor optimal RDF yang dihasilkan secara teoritis memenuhi standar bahan bakar untuk pirolisis (>3,2 kkal/ton). Hutabarat et al. (2018) juga melihat potensi RDF dari penambangan sampah di TPA dengan melihat hasil uji parameter nilai kalor yaitu sebesar 5,25-6,31 kkal/ton. Kurniawan et al. (2024), juga mencoba mengevaluasi potensi pemanfaatan RDF di Kabupaten Badung, Provinsi Bali, dengan mengambil sudut pandang kualitas RDF yang dihasilkan (>3,2 kkal/ton). Namun, di penelitian ini, dilakukan analisis kesetimbangan material untuk mengetahui potensi RDF yang sebenarnya dapat dihasilkan. Dari penelitian-penelitian yang sudah disebutkan, selain kualitas RDF yang diukur dari nilai kalori, pertimbangan aliran material menjadi sangat penting untuk melihat potensi sebenarnya dari pemanfaatan sampah menjadi RDF.

Kajian ini berfokus pada pemanfaatan sampah menjadi RDF sebagai bahan bakar alternatif, serta potensi yang masih belum teridentifikasi sebelumnya. RDF seharusnya mengandung material-material yang mengandung nilai kalor yang tinggi serta kelembapan yang rendah. Tujuan dari kajian ini adalah untuk menganalisis pemanfaatan sampah menjadi RDF dan mengusulkan rekomendasi untuk meningkatkan produksi RDF pada TPST Kebon Kongok, Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB).

METODE PENELITIAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data primer dilakukan secara langsung di lapangan melalui kegiatan observasi dan wawancara di TPST Kebon Kongok yang dikelola oleh Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK) Provinsi Nusa Tenggara Barat. Observasi melibatkan

pemantauan langsung terhadap praktik pengelolaan sampah, sehingga peneliti dapat mendokumentasikan rincian sistem operasional yang ada. Wawancara dilakukan dengan personel yang berwenang atau individu yang terlibat langsung dalam pengelolaan sampah untuk mengumpulkan informasi mendalam tentang berbagai aspek sistem meliputi aspek teknis maupun nonteknis. Selain itu, tinjauan literatur dilakukan untuk mengumpulkan informasi dari sumber-sumber relevan, termasuk buku, peraturan dan standar pengelolaan sampah, sehingga memperkaya kerangka teori kajian.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan pendekatan analisis aliran material (*material flow analysis*) atau neraca massa dan analisis deskriptif. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan secara rinci penerapan sistem pengolahan sampah di TPST Kebon Kongok, Kabupaten Lombok Barat, NTB, yang meliputi deskripsi setiap tahapan proses serta peralatan yang mendukung pengolahan sampah menjadi RDF. Analisis ini memberikan gambaran komprehensif tentang setiap langkah dalam proses pengolahan, dari penerimaan sampah hingga produksi RDF.

Dalam analisis ini, pendekatan neraca massa digunakan untuk menghitung dan mengevaluasi aliran material secara kuantitatif, memungkinkan pemahaman yang lebih dalam terhadap efisiensi proses dan potensi pemanfaatan bahan baku sampah. Melalui integrasi kedua metode ini, kajian ini diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas pengelolaan sampah di TPST Kebon Kongok serta mengidentifikasi peluang optimasi yang dapat diterapkan pada sistem pengolahan yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Provinsi NTB

Provinsi NTB memiliki visi dan misi terkait pengelolaan sampah, yang tercantum pada visi dan misi NTB Gemilang yang berbunyi “Mewujudkan Nusa Tenggara Barat yang gemilang” dengan program unggulan yaitu *zero waste*. NTB *zero waste* ini ingin mewujudkan provinsi NTB yang bebas sampah pada tahun 2023. *Zero waste* adalah model pengelolaan sampah kota yang menekankan sampah sebagai sumber daya. Model ini menerapkan pengelolaan sampah yang berasaskan pengurangan sampah (*reduce*), daur ulang sampah (*recycle*), penggunaan kembali sampah (*reuse*) dan ekonomi sirkular. Program ini memiliki target untuk mampu mengelola 70% sampah dan mengurangi 30% sampah pada tahun 2023 (uraian lebih lanjut dapat dilihat pada laman <https://lestari.ntbprov.go.id>). Pengelolaan sampah di provinsi NTB diatur pada Peraturan Gubernur No. 5 Tahun 2019 yang menekankan pada 2 aktivitas utama yaitu pengurangan dan penanganan sampah (Pranata & Zubair, 2022; Seridana, 2024).

Gambaran Umum Pengelolaan Sampah Provinsi NTB

Timbulan sampah yang ada di Provinsi NTB dihitung dengan menggunakan data jumlah penduduk, asumsi besar timbulan sampah berdasarkan klasifikasi kota, data kebijakan dan strategis daerah (Jakstrada) pengelolaan sampah Provinsi NTB serta data jumlah sampah yang terangkut di Provinsi NTB khususnya daerah pelayanan di Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat.

Tabel 1. Timbulan sampah rumah tangga dan sampah sejenis rumah tangga di Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat (Sumber: Jakstrada NTB)

Nama Distrik	Potensi Timbulan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga (Ton/Tahun)							
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Distrik Kota Mataram	121.995,12	122.751,49	123.512,55	124.278,32	125.048,85	125.524,15	126.604,26	127.389,21
Distrik Kabupaten Lombok Barat	175.089,76	177.698,59	180.346,30	183.033,46	185.760,66	188.528,50	191.337,57	194.188,50

Dalam menunjang proses pengelolaan persampahan di Provinsi NTB khususnya di Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB memiliki berbagai macam sarana dan prasarana yang digunakan pada proses pewadahan, pengumpulan, pemindahan, pengangkutan dan pemrosesan akhir. Daftar sarana yang digunakan untuk operasional pelayanan persampahan pada Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Sarana prasarana (sarpras) persampahan Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat (Sumber: DLHK Provinsi NTB)

No	Jenis Sarpras	Kota Mataram	Kabupaten Lombok Barat	Jumlah
1	Bak sampah 3 warna	-	-	-
2	Bak sampah bambu	-	-	-
3	Bak sampah dorong	-	8	8
4	Composter bag	600	90	690
5	Jaring sampah	15	-	15
6	Kandang maggot	-	2	2
7	Karung	1060	510	1570
8	Kelompok pengelola sampah Sembalun	-	-	-
9	Mesin biopori	13	2	15
10	Mesin cacah sampah	-	1	1

11	Motor roda 3	1	6	7
12	Reaktor BSF	-	1	1

TPA Regional Kebon Kongok

TPA Kebon Kongok mulai beroperasi pada tahun 1993 dan pertama kali dikelola oleh Pemerintah Kota Mataram hingga tahun 2018. Pada tahun 2017, Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Pemerintah Kabupaten Lombok Barat dan Pemerintah Kota Mataram menerbitkan kesepakatan Nomor: 030/327/LHK; Nomor: 16.A Tahun 2017; Nomor: 658.1/960/DLH_XII/2017 tentang Pengelolaan Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPAS) Regional. Mengikuti hal tersebut, dilakukan perjanjian kerja sama antara Pemerintah Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan Pemerintah Kabupaten Lombok Barat dan Pemerintah Kota Mataram Nomor: 027/01.1/PPL.DISLHK/2018; Nomor: 118/08.D/DLH/2018; Nomor: 658.1/06.a/DLH-1/2018 tentang Pengembangan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Regional Provinsi Nusa Tenggara Barat yang juga diterbitkan tanggal 2 Januari 2018. Kemudian pada tanggal 2 Januari 2018, melalui Surat Keputusan Gubernur NTB Nomor 658.1-29, TPA sampah regional Kabupaten Lombok Barat dan Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat resmi beroperasi. Dalam regulasi tersebut ditetapkan bahwa pengelolaan TPA Regional tersebut dilakukan oleh DLHK Provinsi NTB. Pada tahun 2019, DLHK Provinsi NTB melakukan kajian pengelolaan biogas dan lindi TPA Regional Kebon Kongok Provinsi Nusa Tenggara Barat. Kajian tersebut menghasilkan beberapa rekomendasi mengenai pengelolaan lingkungan pada tahap operasional TPA (Lampiran Renstra UPTD TPA Regional 2022-2026). Setelah berpindah tangan ke Pemerintah Provinsi NTB, sekitar tahun 2021-2022 Pemerintah Provinsi NTB membuat *landfill* baru dan sarana prasarana penunjang lainnya dengan melakukan pembebasan lahan seluas $\pm 4,99$ hektar.

Metode yang pertama kali digunakan dalam operasi *landfill* lama yaitu dengan menerapkan metode penimbunan secara *open dumping*. Lalu pada tahun 2010, dilakukan rehabilitasi dengan mulai menerapkan metode penimbunan sampah secara *controlled landfill*. *Controlled landfill* merupakan salah satu penanganan sampah dengan cara menimbun, yang merupakan peningkatan dari metode *open dumping*, yaitu dengan mengakumulasi timbunan sampah secara rutin (setiap 7 hari), melakukan perataan dan pemadatan dalam upaya untuk mengurangi potensi gangguan lingkungan. TPA Kebon Kongok Kabupaten Lombok Barat memiliki kerja sama dengan *offtaker* PLTU Jeranjang. Dalam proses kerja sama tersebut, PLTU Jeranjang memiliki permintaan akan produk bahan bakar alternatif berupa *refuse derived fuel* (RDF) yang berfungsi sebagai *co-*

firing/bahan baku pendamping batu bara. Saat penelitian pemanfaatan biomassa sebagai *co-firing*, dilakukan uji lab untuk kesesuaian antara produk biomassa yang diproduksi dengan unit pemanfaatan yang dimiliki *offtaker* PLTU Jeranjang. Dari hasil uji tersebut menyatakan bahwa komposisi yang sesuai ialah 95% organik dan 5% anorganik di mana kandungan organik yang paling baik berasal dari ranting dan daun. Sampah dengan komposisi tersebut dan telah dikeringkan kemudian disebut dengan RDF. RDF yang diproduksi oleh TPST Kebon Kongok merupakan bentuk implementasi pengelolaan sampah yang berkelanjutan dari pemerintah setempat.

TPST Kebon Kongok

Di dalam area TPA, terdapat TPST yang merupakan tempat untuk mengolah RDF menjadi alternatif pengganti atau pendamping batu bara untuk PLTU Jeranjang. Sama dengan TPA, TPST ini juga dikelola di bawah naungan Pemerintah Provinsi NTB. Hasil akhir yang dihasilkan oleh TPST saat ini berupa RDF. Pengolahan sampah menjadi RDF ini mulai beroperasi pada tahun 2023, tepatnya pada bulan Agustus. TPST ini merupakan fasilitas pengolahan sampah dari aktivitas kota dan kabupaten guna mereduksi potensi buangan sampah ke *landfill* sekaligus mengurangi efek Gas Rumah Kaca (GRK) dengan menghindari terbentuknya gas metan di TPA.

TPST ini direncanakan memiliki kapasitas kurang lebih 120 ton/hari dengan spesifikasi fasilitas TPST terdiri dari:

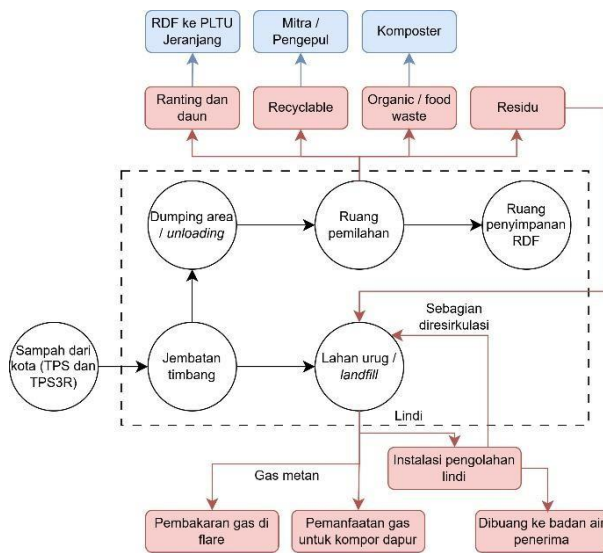
- | | | |
|-----|---------------------|--------------------------|
| (1) | Luas lahan | : 13 ha |
| (2) | Luas dasar bangunan | : 9,78 ha. |
| (3) | Unit RDF | : 7.042 m ² . |
| (4) | Kantor | : 207,8 m ² . |
| (5) | Pos keamanan | : 42,4 m ² . |
| (6) | Mushola | : 117,4 m ² . |
| (7) | Mess | : 101,4 m ² . |
| (8) | Gudang alat | : 347,7 m ² . |

TPST di TPA Kebon Kongok merupakan wujud nyata kerja sama PLTU Jeranjang dengan pemerintah Provinsi NTB. TPST Kebon Kongok ini merupakan tempat pengolahan sampah terpadu yang mengolah sampah menjadi bahan bakar setelah dilakukan pencacahan dan pengeringan. Terdapat 3 kegiatan utama pada TPST ini, antara lain pemilahan sampah, pengomposan dan pembuatan bahan RDF. TPST ini terletak di dalam TPA Kebon Kongok yang berlokasi di di Dusun Kebon Kongok, Desa Sukamakmur, Kecamatan Gerung, Kabupaten Lombok Barat. Lokasi TPST dan TPA Kebon Kongok dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Lokasi TPA dan TPST Kebon Kongok Kabupaten Lombok Barat (Sumber: TPA Kebon Kongok, 2024)

Pengolahan sampah di TPST sangat penting untuk mengatur proses mulai sampah masuk, sampah diproses hingga menjadi RDF. Kemudian, produk RDF diangkut menuju PLTU Jeranjang untuk dijadikan bahan bakar. TPST Kebon Kongok terdiri dari beberapa unit yaitu unit jembatan timbang, unit *picking bay*, unit *bay*, unit *shredder*, unit pemuatan. Berikut merupakan skema pengelolaan sampah yang berlangsung di TPA Regional Kebon Kongok.



Gambar 2. Diagram proses TPST Kebon Kongok Kabupaten Lombok Barat (Sumber: TPA Kebon Kongok, 2024)

Alur proses pengolahan sampah menjadi RDF di TPST Kebon Kongok diawali dengan sampah yang masuk yang dibawa oleh truk pengangkut sampah, *pick up*, motor roda tiga dan lainnya. Sampah yang masuk kemudian akan melalui jembatan timbang terlebih dahulu untuk pengukuran volume sampah yang masuk. Setelah itu, truk akan diarahkan menuju area proses untuk menjadi RDF atau langsung menuju *landfill*. Sampah

yang berasal dari luar pelayanan juga harus melaksanakan registrasi terlebih dahulu sebelum diarahkan ke zona pemrosesan sampah menjadi RDF. Sampah tersebut kemudian ditumpahkan di area unit *picking bay*. Di area ini dilakukan pemilahan sampah oleh pekerja harian TPST Kebon Kongok. Sampah yang dipilah adalah sampah yang masih memiliki nilai ekonomi dan sampah yang tidak diperbolehkan untuk masuk ke unit proses selanjutnya. Sampah yang masuk ke dalam proses RDF berupa sampah ranting, dedaunan serta sampah uang kertas dari Bank Indonesia. Sampah-sampah sejenis logam dan besi tidak diperbolehkan masuk ke dalam proses unit RDF karena dikhawatirkan akan mengganggu bahkan merusak unit proses RDF.

Adapun personalia di TPST Kebon Kongok terdiri dari PNS (terdiri dari 9 orang) dan Pegawai Tidak Tetap yang terdiri dari: Tenaga Kontrak APBD: 48 orang; Tenaga Kontrak BLUD: 19 orang; Tenaga Harian Lepas: 115 orang. Tabel 3 menggambarkan jumlah tenaga kerja harian di TPST Kebon Kongok per Januari 2024.

Tabel 3. Data tenaga kerja harian (Januari 2024)

No	Divisi	Shift	Shift
		1	2
1	Pemilahan - Pemilahan - Tukang Gareng	26	26
		2	Gudang - Pengemasan - Pengepresan
3	Pengomposan		
		4	RDF - Pencacahan - Area Loading - Area Peuyemisasi - Pengambilan Bahan Keluar - Pencacahan X
TOTAL			

Evaluasi Potensi

Sampah yang masuk ke area TPA Kebon Kongok bersumber dari Kabupaten Lombok Barat dan Kota Mataram yang berasal dari permukiman dan nonpermukiman. Kapasitas desain sampah yang dapat diterima TPST Kebon Kongok adalah 120 ton/hari. Di TPST Kebon Kongok ini, petugas setiap hari melakukan penimbangan dan pencatatan berat maupun volume sampah yang diangkut masuk, jenis sampah, sumber sampah, jenis dan plat kendaraan, sopir dan jumlah ritasi.

Data yang diambil adalah data selama 145 hari yang dimulai dari tanggal 9 Agustus 2023, yaitu mulai tanggal pembuatan fasilitas RDF pada TPA Kebon Kongok hingga bulan Desember akhir tahun 2023. Berdasarkan Tabel 4, volume sampah yang masuk ke TPST Kebon Kongok mengalami kenaikan setiap

bulannya. Dari tabel tersebut juga dapat diambil rata-rata per bulan sampah yang masuk ke TPST Kebon Kongok selama 5 bulan yaitu sejumlah 790,821 kg/bulan atau jika dibuat harian dengan asumsi hari selama 5 bulan dari tanggal 9 Agustus hingga akhir Desember adalah 145 hari maka jumlah sampah yang masuk adalah sekitar 27,270 kg/hari. Sampah yang masuk ini kemudian akan berkurang dengan dilakukannya pemilahan oleh pekerja harian di TPST Kebon Kongok Kabupaten Lombok Barat. Dengan perkiraan sebesar 8,36% sampah dapat terpilah maka rata-rata sampah yang diproses menjadi RDF adalah sebesar 36.334,4 kg/bulan atau jika dibuat harian dengan asumsi hari selama 5 bulan dari tanggal 9 Agustus hingga akhir Desember adalah 145 hari maka jumlah rata-rata sampah eksisting yang diproses menjadi RDF adalah sebanyak 1.253 kg/hari.

Tabel 4. Wilayah pelayanan yang menjadi pemasok sampah di TPST Kebon Kongok pada tahun 2022 (Sumber: Nusa Tenggara Barat dalam angka 2023 dan Jakstrada NTB)

No	Wilayah Pelayanan	Jumlah Penduduk (ribuan)	Timbulan Sampah kg/Tahun	Timbulan Sampah Ton/Tahun
1.	Kota Mataram	434,3	125.048.850	125.048,85
2.	Kabupaten Lombok Barat	744,3	185.760.660	185.760,66
Total		1178,6	310.809.510	310.809,51

Dari jumlah timbulan sampah yang diperkirakan, pelayanan pengangkutan sampah masih belum sepenuhnya dilayani 100%. Jika dibandingkan hasil yang diterima pada Tabel 4 dan Tabel 5, persentase sampah yang masuk TPA adalah sebesar 3% dari total potensi timbulan yang terjadi. Hal ini terjadi karena beberapa faktor lainnya yang kemudian menjadi penghambat dalam proses pengangkutan sampah. Sedangkan sampah yang dapat diangkat dan didata dalam pencatatan di TPST Kebon Kongok Kabupaten Lombok Barat disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah sampah masuk ke TPST Kebon Kongok (Sumber: TPA Kebon Kongok, 2024)

Bulan/Tahun	Sampah Masuk (kg/bulan)	Bahan SRF (Recycleable SRF)	Pencacahan SRF (Recycleable SRF)	Sampah Organik	Sampah Logam & Kertas (Recycleable Non-SRF)	Sampah Plastik & Kresak (Recycleable Non-SRF)	Residu
Agustus	542.829 Kg	45.390 Kg	39.668 Kg	33.723 Kg	5.418 Kg	11.783 Kg	258.550 Kg
September	739.181 Kg	78.531 Kg	34.086 Kg	64.294 Kg	8.129 Kg	23.360 Kg	365.900 Kg
Oktober	876.376 Kg	65.626 Kg	40.423 Kg	63.505 Kg	4.859 Kg	27.927 Kg	699.740 Kg
November	891.687 Kg	47.851 Kg	35.213 Kg	62.553 Kg	6.272 Kg	28.404 Kg	671.615 Kg
Desember	904.032 Kg	55.712 Kg	32.282 Kg	48.691 Kg	6.357 Kg	26.646 Kg	794.870 Kg
Total	3.954.105 Kg	293.110 Kg	181.672 Kg	292.766 Kg	33.035 Kg	118.120 Kg	2.790.675 Kg
Rata-rata per bulan	790.821 Kg	58.622 Kg	36.334,4 Kg	58.553,2 Kg	6.607 Kg	23.624 Kg	558.135 Kg
Rata-rata per hari	27.270 Kg	2.021 Kg	1.253 Kg	2.019 Kg	228 Kg	815 Kg	19.246 Kg

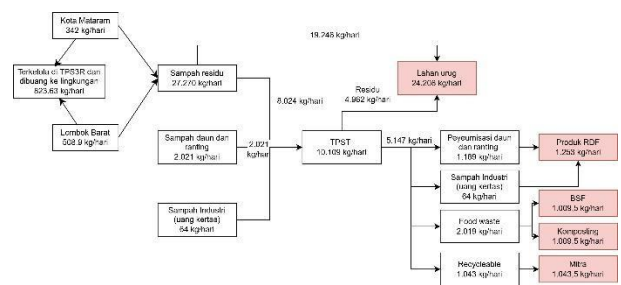
Berdasarkan data yang ada pada Tabel 5, disebutkan bahwa bahan untuk proses pembuatan RDF adalah sebesar 2.021 kg/hari, sedangkan jumlah produksi RDF per harinya adalah 1.253 kg. Angka tersebut mengalami pengurangan diakibatkan oleh proses

pengeringan secara manual. Proses pengeringan secara manual merupakan proses untuk mengurangi kadar air dalam sampah, meningkatkan nilai kalori dalam sampah, serta menurunkan volume dari sampah tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa nilai kalor eksisting adalah sebesar 3,400-3,800 kcal/kg yang mana nilai ini masih dianggap cukup rendah. Untuk meningkatkan nilai kalor tersebut, beberapa bisa didapatkan dengan cara mengurangi kadar air, menambah rasio jumlah plastik terhadap sampah organik, pretreatment biomassa, serta pencacahan dengan ukuran cacahan yang lebih kecil (Tumuluru et al., 2021).

Tabel 6. Data detail sampah yang masuk ke TPST (Sumber: TPA Kebon Kongok, 2024)

Bulan	Sampah Masuk (kg)	RDF Harian (kg)	Sampah Uang BI (kg)	Stock RDF Sebelum Running(kg)	Total
Agustus	452,310	45,390	2,750	42.379 kg	542,829
September	659,150	78,531	1,500		739,181
Oktober	808,250	65,626	2,500		876,376
November	843,836	47,85			891,687
Desember	845,820	55,712	2,500		904,032
Total	3.609,366	293,110	9,250	42,379	3.954,105
Rata-Rata per hari	24.892 kg	2,21	64 kg	292	27,270 kg

Berdasarkan observasi di lapangan, pengolahan sampah menjadi RDF di TPST Kongok belum maksimal dilakukan. Hal tersebut ditunjukkan dengan rendahnya angka pemanfaatan timbulan sampah, di mana timbulan sampah yang masuk ke TPST adalah sebesar 27.270 kg/hari atau kurang dari 30 ton/harinya. Namun produk RDF yang dihasilkan adalah sebesar 1.253 kg/hari atau kurang lebih 1 ton/hari. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah residu per hari yang terbuang ke lahan urug adalah sebesar 19.246 kg/hari. Nilai residu yang lebih tinggi daripada jumlah produksi RDF ini menunjukkan rendahnya efisiensi pengolahan sampah di TPST. Berikut merupakan data detail sampah yang masuk ke TPST berdasarkan sumbernya.



Gambar 3. Neraca massa sampah yang masuk ke TPST RDF Kebon Kongok

Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa sumber sampah yang masuk ke TPST tak hanya berasal dari truk-truk sampah yang mengangkut sampah dari masyarakat Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat, tetapi sampah yang masuk ke TPST Kebon

Kongok juga bisa berasal dari sampah yang diambil secara mandiri atau sampah dari perusahaan seperti sampah uang dari Bank Indonesia, di mana sebanyak 64 kg per hari sampah uang dari Bank Indonesia masuk ke TPST Kebon Kongok.

Banyaknya jumlah timbulan sampah yang masuk ke TPST harus diimbangi dengan pemenuhan fasilitas lahan yang memadai yang digunakan sebagai zona aktif lahan urug. Selain itu, pemenuhan akan pekerja serta alat yang memadai juga sangat memengaruhi jumlah produksi RDF. Dari Tabel 5 dan Tabel 6, dapat dibuat neraca massa eksisting (Gambar 3) yang dapat ditampilkan terkait timbulan sampah yang masuk ke TPST Kebon Kongok.

Dari neraca tersebut dapat disimpulkan bahwa kapasitas desain TPST yaitu sebesar 120 ton/hari belum bisa tercapai, di mana rerata timbulan sampah yang masuk per harinya hanya 27.270 kg/hari. Jumlah mesin cacah 17 unit dengan kapasitas masing-masing unit sebesar 300 kg/jam dan beroperasi selama 8 jam per hari. Sehingga dapat dihitung target untuk pencacahan sampah menjadi RDF per harinya adalah: $17 \times 300 \text{ kg/jam} \times 8 \text{ jam/hari} = 40.800 \text{ kg/hari}$. Sedangkan jumlah produksi RDF yang terdapat pada neraca massa adalah sebesar 1.253 kg/hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil produksi RDF tidak sesuai dengan target kapasitas desain yang ada.



Gambar 4. Kondisi Unit *Picking Bay* tanpa atap dan kondisi pemilahan sampah di *conveyor belt* (Sumber: TPA Kebon Kongok, 2024)

Adapun hal-hal yang dapat menjadi faktor penyebab kurang optimalnya pengolahan sampah menjadi RDF pada TPST, adalah sebagai berikut:

1. Sampah yang masuk adalah sampah yang heterogen, belum terpilah dari sumber. Berbagai macam jenis sampah tercampur menjadi satu sehingga untuk memisahkan sampah tersebut berdasarkan jenisnya memerlukan waktu yang cukup lama. Terlebih lagi tidak jarang ditemukan sampah tercampur yang berada dalam bungkus

- plastik sehingga memakan waktu untuk melakukan pemilahan.
2. Proses pemilahan dilakukan dengan konvensional di mana dilakukan secara manual menggunakan tangan oleh pekerja harian.
3. Selain itu, lokasi pemilahan di Unit *Picking Bay* TPST Kebon Kongok tidak memiliki atap, sehingga apabila kondisi hujan pemilahan sampah tidak dapat dilanjutkan. Selain itu, teriknya matahari juga dapat mengakibatkan turunnya kinerja para pekerja harian untuk memilah sampah dengan maksimal.
4. Desain *conveyor belt* dinilai kurang ideal, hal ini dapat dilihat dari bentuknya yang memanjang dengan ujung terbuka (*open-end*). Sehingga apabila terdapat sampah yang terlewat saat dipilah maka sampah tersebut langsung menumpuk menjadi residu. Selain itu dari sisi ergonomis, posisi *conveyor belt* dirasa terlalu tinggi bila dibandingkan dengan tinggi badan pekerja pemilah, tidak jarang terlihat para pekerja mencari alas yang lebih tinggi sebagai tempat duduk untuk melakukan pemilahan. Hal ini tentunya menjadi kesulitan tersendiri untuk melakukan pemilahan.
5. Kontinuitas dari bahan dasar RDF yang memang kurang, hal ini mengakibatkan rendahnya produksi RDF yang ada.

Dengan rerata timbulan sampah yang masuk per harinya sebesar 20-30 ton/harinya, nilai tersebut menghasilkan residu yang sebenarnya masih memiliki potensi *valuable waste* yang tidak dapat terkelola dan berujung ke *landfill*. Sehingga apabila rerata timbulan sampah yang masuk ditingkatkan tanpa ada perubahan pada sistem eksisting, maka hanya menunda timbulan tersebut masuk ke *landfill*. Berikut merupakan perhitungan sampah dari residu yang sekiranya masih memiliki potensi sebagai bahan dasar RDF dan masih memiliki nilai ekonomis.

- Potensi RDF = sampah daun dan ranting belum terkelola + residu dari sampah tercampur + (residu yang langsung masuk ke lahan urug \times persentase sampah plastik dan sampah taman)

$$= (2.021 \text{ kg/hari} - 1.189 \text{ kg/hari}) + (5.147 \text{ kg/hari} - 2.021 \text{ kg/hari} - 1.189 \text{ kg/hari} - 64 \text{ kg/hari}) + (19.246 \text{ kg/hari} \times 39\%)$$

$$= 832 \text{ kg/hari} + 1.873 \text{ kg/hari} + 7.505,94 \text{ kg/hari}$$

$$= 10.210,94 \text{ kg/hari}$$
- Potensi *Recycleable* = sampah yang langsung masuk lahan urug + residu dari sampah tercampur di TPST

$$= (19.246 \text{ kg/hari} \times 5,9\%) + ((5.147 \text{ kg/hari} - 2.019 \text{ kg/hari} - 1.043 \text{ kg/hari} - 1.189 \text{ kg/hari} - 64 \text{ kg/hari}) \times \text{jumlah mahasiswa terlibat})$$

$$= 113,55 \text{ kg/hari} + 945.55 \text{ kg/hari}$$

$$= 1.059,1 \text{ kg/hari}$$

- Potensi Sampah Organik = sampah yang langsung masak lahan urug + residu sampah makanan dari sampah tercampur di TPST

$$= (19.246 \text{ kg/hari} \times 32,2\%) + (5.147 \text{ kg/hari} - 2.019 \text{ kg/hari} - 1.043 \text{ kg/hari} - 64 \text{ kg/hari} - 1.189 \text{ kg/hari})$$

$$= 6.197,212 \text{ kg/hari} + 832 \text{ kg/hari}$$

$$= 7.029,212 \text{ kg/hari}$$

Total potensi sampah yang masih dapat dimanfaatkan yaitu 18.299,25 kg/hari dari total 29.355 kg/hari atau sebesar 62,3% sampah masuk yang belum tertangani.

Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat 18.299,25 kg/hari total potensi sampah yang masih bisa dimanfaatkan dari total 29.355 kg/hari sampah residu yang dibuang ke lahan urug. Dengan hanya mengandalkan tenaga pekerja harian, tentunya tidak akan bisa memenuhi target kapasitas desain yang telah direncanakan sebelumnya untuk memproduksi RDF. Selain itu, produksi RDF juga tidak akan bisa maksimal hanya dengan bahan yang minim. Hal tersebut mengakibatkan tidak konsistennya produksi RDF tiap bulannya (terkadang tidak sesuai dengan permintaan *offtaker*). Sehingga, di bulan selanjutnya TPST harus mencapai target yang lebih untuk memenuhi permintaan *offtaker* yang sebelumnya tidak terpenuhi.

Dari perspektif regionalisasi TPA dan pengembangan fasilitas RDF, perbaikan pada 5 aspek pengelolaan sampah sangat penting untuk efisiensi dan keberlanjutan. Dari segi teknis-operasional, teknologi pemilahan dan pengolahan sampah yang canggih harus diterapkan untuk meningkatkan kualitas RDF sekaligus memastikan tempat pembuangan sampah regional ini dilengkapi dengan sistem pengelolaan lindi dan gas yang tepat. Terkait dengan partisipasi masyarakat, diperlukan program kesadaran dan keterlibatan masyarakat untuk mendorong pemilahan sampah pada sumbernya dan mendukung upaya regionalisasi. Terkait aspek finansial, mekanisme pendanaan berkelanjutan, seperti kemitraan publik-swasta (KPS) dan insentif untuk produksi RDF, harus ditetapkan untuk menjaga infrastruktur dan operasional. Dalam aspek peraturan, kebijakan dan peraturan yang jelas yang mendorong regionalisasi TPA dan produksi RDF perlu didukung, termasuk standar kualitas RDF dan kepatuhan terhadap lingkungan. Terakhir, dalam aspek kelembagaan, koordinasi yang lebih baik antara pemerintah daerah dan operator pengelolaan sampah diperlukan untuk menyederhanakan proses, membagi sumber daya secara efisien dan memastikan bahwa fasilitas TPA dan RDF beroperasi secara efektif dalam konteks regional. Mengintegrasikan perbaikan pada kelima aspek ini dapat mengoptimalkan pengelolaan sampah, mengurangi beban TPA dan meningkatkan produksi RDF berkualitas tinggi.

Tingginya penggunaan energi untuk mempercepat proses pengeringan juga dapat diatasi

dengan memanfaatkan potensi gas dari *landfill* zona aktif maupun pasif untuk proses pemanasan. Proses pemulihan ini akan mengurangi ketergantungan proses pemanasan mekanis menggunakan mesin pengering serta mendapatkan sumber energi yang berkelanjutan untuk pengeringan. Di samping itu, penggunaan konsep *landfill mining* atau penambangan *landfill* mampu menambah jumlah RDF yang dapat dipulihkan. Di sini diketahui bahwa hubungan antara umur TPA dan kualitas RDF ditentukan oleh perubahan komposisi dan karakteristik sampah dari waktu ke waktu. Pada TPA yang masih muda (0-5 tahun), sampah mengandung kadar air dan organik yang tinggi, sehingga menghasilkan RDF dengan kualitas lebih rendah karena nilai kalornya rendah. Tingginya kandungan bahan organik segar dan kelembapan mempersulit pemrosesan, sehingga memerlukan pengeringan dan pemisahan tambahan untuk meningkatkan potensi energinya. Seiring dengan bertambahnya usia TPA (5-15 tahun), kadar air menurun karena penguraian sebagian bahan organik, sementara bahan-bahan yang dapat diperoleh kembali seperti plastik, kertas dan tekstil menjadi lebih banyak. Pada fase ini kualitas RDF yang dihasilkan menjadi lebih baik, meskipun kontaminasi dari sisa bahan organik atau partikel halus masih menjadi tantangan, sehingga memerlukan alat pemilah yang efektif untuk memaksimalkan RDF yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Rata-rata jumlah sampah yang diolah di TPST Kebon Kongok adalah sekitar 30 ton per hari, dibandingkan kapasitas rencana 120 ton per hari. Limbah ini bersumber dari wilayah pelayanan di Kota Mataram dan Kabupaten Lombok Barat. Dalam memproduksi RDF (*Refuse Derived Fuel*), komposisi sampah yang dibutuhkan adalah 95% organik dan 5% anorganik, sesuai dengan spesifikasi *off-taker* yaitu PLTU Jeranjang. TPST Kebon Kongok dilengkapi dengan unit pengolahan RDF antara lain Unit Jembatan Timbang, Unit *Picking Bay*, Unit Pengeringan (*Filling Bay*), Unit Pencacahan dan Unit Pemuatan RDF. Saat ini belum ada peraturan khusus di Indonesia mengenai kriteria perencanaan pemanfaatan sampah menjadi RDF. RDF yang diproduksi di TPST Kebon Kongok digunakan sebagai bahan bakar alternatif di sekitar PLTU Jeranjang di Kabupaten Lombok Barat, NTB, yang terletak tidak jauh dari TPST.

Sistem pengolahan sampah di TPST mengikuti prinsip *zero waste*, selaras dengan visi NTB Gemilang, dan menerapkan pendekatan sampah menjadi energi dengan mengubah sampah menjadi RDF, bahan bakar alternatif berbasis batu bara. Pengeringan manual dilakukan untuk menurunkan kadar air sampah sehingga menghasilkan produk kering dengan karakteristik yang diinginkan: kadar air berkurang hingga 60% dan nilai kalor 3.400-3.800 kkal/kg. Namun, sebagian besar sampah yang berpotensi dapat digunakan masih dibuang

sebagai residu di TPA. Total sampah yang dapat diperoleh kembali dari sisa TPA adalah sekitar 18.299,25 kg/hari dari total 29.355 kg/hari atau sebesar 62,3% sampah masuk yang belum tertangani.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Ilmi Tri Zenith sebagai pengambil data yang diperlukan untuk laporan ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada DLHK Provinsi NTB yang telah berkenan memberikan izin pengambilan data untuk keperluan kajian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Herman, F. K., & Subagja, A. D. (2023). Strategi Pengelolaan Sampah Di Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Subang. *The World of Public Administration Journal*.
- Hutabarat, I. N., Priyambada, I. B., Samudro, G., Lokahita, B., Syafrudin, I. W. W., & Hadiwidodo, M. (2018). Potensi Material Sampah Combustible pada Zona Pasif TPA Jatibarang Semarang sebagai Bahan Baku RDF (Refuse Derived Fuel). *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 7(1).
- Karianga, J. L. (2024). Tinjauan Hukum Terhadap Upaya Penanganan Sampah Plastik Sebagai Salah Satu Sumber Pencemaran Lingkungan Laut. *Lex Administratum*, 12(5).
- Kholiq, K., & Kusuma, S. B. W. (2024). Characterization of sodium alginate and chitosan bioplastics with the addition of glycerol and glutaraldehyde. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 13(1).
- Kurniawan, T. A., Yudiari, H., & Handayani, W. (2024). Evaluasi pengolahan sampah menjadi Refuse Derived Fuel pada TPST Mengwitani, Badung, Bali. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan*, 6(1), 94–100.
- Maula, P. N. M. (2024). Revitalisasi tempat pembuangan sampah terpadu (TPST) Bantargebang menjadi energi listrik melalui waste-to-energy (Komparasi waste-to-energy negara Swedia). *Forschungsforum Law Journal*, 1(01), 63-82.
- Maulidayanti, E. M., Yuliani, M., Robbani, M. H., Wiharja, W., Hambali, E., & Setyaningsih, D. (2024). Evaluasi Produksi Refuse-Derived Fuel (RDF) dari Sampah Perkotaan (Studi Kasus: RDF Plant di Kabupaten Cilacap). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 179-189.
- Nagong, A. (2021). Studi Tentang Pengelolaan Sampah Oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Samarinda Berdasarkan Peraturan Daerah Kota Samarinda Nomor 02 Tahun 2011 Tentang Pengelolaan Sampah. *Jurnal Administrative Reform*, 8(2), 105.
- Nizar, M., Munir, E., Munawar, E., & Irvan, I. (2017). Manajemen Pengelolaan Sampah Kota Berdasarkan Konsep Zero Waste: Studi Literatur. *Jurnal Serambi Engineering*, 1(2).
- Nurfadhilah, I., Marlina, L., Lutfiah, L., & Zahra, S. F. (2022). Optimasi pembangkit listrik tenaga sampah berbasis teknologi co-gasifikasi thermal dengan refuse derived-fuel sebagai solusi permasalahan sampah dan lingkungan. *COMSERVA Indonesian Journal of Community Services and Development*, 1(10), 850-858.
- Pranata, S., & Zubair, M. (2022). Implementasi Program Zero Waste untuk Membentuk Warga Negara Ekologis (Studi Kasus Upaya Pengelolaan Sampah di SMA Negeri 1 Mataram). *Journal of Classroom Action Research*, 4(4).
- Rania, M. F., Lesmana, I. G. E., & Maulana, E. (2019). Analisis potensi refuse derived fuel (rdf) dari sampah pada tempat pembuangan akhir (tpa) di kabupaten Tegal sebagai bahan bakar incinerator pirolisis. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 13(1), 51-59.
- Seridana, S. (2024). Strategi Coaching Organisasi Perangkat Daerah (OPD) Dalam Pencapaian Visi Misi Gubernur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 685-693.
- Tumuluru, J. S., Yancey, N. A., & Kane, J. J. (2021). Pilot-scale grinding and briquetting studies on variable moisture content municipal solid waste bales—Impact on physical properties, chemical composition, and calorific value. *Waste Management*, 125, 316-327.
- Yurisman, N., & Arizona, R. (2022). Dampak penambahan limbah biomassa cangkang kelapa sawit sebagai bahan bakar boiler terhadap heat rate dengan metode co-firing. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 17(2), 35-41.