

## Evaluasi Pengolahan Sampah menjadi *Refuse Derived Fuel* pada TPST Mengwitani Badung, Bali

### *Evaluation of Waste Processing into Refuse Derived Fuel at TPST Mengwitani Badung, Bali*

Thomas Agung Kurniawan<sup>1\*</sup>, Haniel Yudiar<sup>2</sup>, Widhi Handayani<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Rekayasa Infrastruktur dan Lingkungan, Fakultas Ilmu & Teknologi Lingkungan  
Universitas Katolik Soegijapranata

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Soegijapranata

Email: <sup>1</sup>thomasagungk@gmail.com, <sup>2</sup>haniel@unika.ac.id, <sup>3</sup>widhi@unika.ac.id

\*Penulis korespondensi: [thomasagungk@gmail.com](mailto:thomasagungk@gmail.com)

Direview: 1 April 2024

Diterima: 6 Mei 2024

#### ABSTRAK

Kabupaten Badung merupakan kota keempat yang menjadi produsen sampah terbesar di Provinsi Bali, dengan jumlah produksi sampah di Kabupaten Badung pada tahun 2022 mencapai 119.475 ton per tahunnya. Di sisi lain, timbulan sampah tersebut hanya dibuang di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Suwung, tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Namun, per Maret 2023 Pemerintah Provinsi Bali mulai menutup TPA Suwung secara bertahap, akibat telah terjadinya *overcapacity* sampah, yang dibuktikan dengan adanya tumpukan sampah setinggi 25 meter. Menanggapi hal tersebut, Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Badung membangun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Mengwitani, dimana terdapat pengolahan sampah menjadi Refuse Derived Fuel (RDF) dengan tujuan untuk mereduksi timbulan sampah di Kabupaten Badung. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses pengolahan sampah menjadi RDF pada TPST Mengwitani, sehingga dapat diketahui seberapa besar kemampuan reduksi timbulan sampah melalui pengolahan RDF pada TPST Mengwitani. Metode yang digunakan adalah menggunakan metode kuantitatif, dengan pendekatan mass balance analysis. Dengan demikian, ditemukan bahwa pengolahan sampah menjadi RDF ini dilakukan dengan melewati 5 tahapan penyaringan atau segregasi. Maka., setelah dilakukannya pengolahan sampah menjadi RDF ini, ditemukan potensi reduksi sampah di TPST Mengwitani yang mencapai 72% setiap harinya, dan di sisi lain RDF yang diproduksi oleh TPST Mengwitani telah disesuaikan dengan standar, yakni SNI 8966:2021.

**Kata kunci:** *Mass balance, pengolahan sampah, RDF, reduksi, timbulan sampah*

#### ABSTRACT

Badung Regency is the fourth city which is the largest waste producer in Bali Province, with the amount of waste production in Badung Regency in 2022 reaching 119,475 tons per year. On the other hand, the generated waste is only disposed of at the Suwung Final Disposal Site (TPA), without prior processing. However, as of March 2023, the Bali Provincial Government has begun to gradually close the Suwung TPA, due to waste overcapacity, as evidenced by the presence of rubbish piles as high as 25 meters. In response to this, the Badung Regency Environmental Service (DLH) built the Mengwitani Integrated Waste Processing Site (TPST), where waste is processed into Refuse Derived Fuel (RDF) with the aim of reducing waste generation in Badung Regency. This research aims to evaluate the process of processing waste into RDF at the Mengwitani TPST, so that it can be seen how much waste generation can be reduced through RDF processing at the Mengwitani TPST. The method used is a quantitative method, with a mass balance analysis approach. Therefore, it was found that processing waste into RDF was carried out by going through 5 stages of filtering or segregation. So, after processing the waste into RDF, it was found that the potential for waste reduction at the Mengwitani TPST reached 72% every day, and on the other hand, the RDF produced by the Mengwitani TPST had been adjusted to standards, namely SNI 8966:2021.

**Keywords:** *Mass balance, waste management, RDF, reduction, waste production*

## 1. PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan besar yang tidak kunjung usai di dunia saat ini, tidak terkecuali adalah Indonesia. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup Tahun 2023, timbulan sampah nasional sebesar 37.407 ton/hari (SIPSN, 2023), sehingga perlu dilakukan penanganan untuk meminimalisir dampak negatif dari sampah yang terus meningkat. Permasalahan sampah juga terjadi pada salah satu Kabupaten besar di Provinsi Bali, yakni Kabupaten Badung.

Kabupaten Badung merupakan salah satu daerah tujuan bagi para wisatawan, baik wisatawan domestik maupun mancanegara, sehingga, berbagai macam aktivitas yang dilakukan tiap hari, berpengaruh terhadap meningkatnya timbulan sampah di Kabupaten Badung. Ketika jumlah timbulan sampah yang terus meningkat ini tidak baik, maka dapat menimbulkan pencemaran yang efeknya dapat dirasakan secara langsung. Di sisi lain, Kabupaten Badung sendiri berada di urutan keempat dari tujuh Kota atau Kabupaten di Provinsi Bali yang menimbulkan sampah terbesar per tahunnya, dengan jumlah produksi di tahun 2022 mencapai 119.475 ton/tahun (Satu Data Indonesia Provinsi Bali, 2022), dan sejauh ini, sampah tersebut hanya dibuang di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Suwung, milik Pemerintah Provinsi Bali. Mengingat TPA Suwung saat ini telah mengalami *overcapacity* atau kelebihan kapasitas, yang menyebabkan timbulnya timbunan gunung sampah setinggi 25 meter (Dhae, 2023).

Dalam upaya menanggapi permasalahan *overcapacity* pada TPA Kenep, Pemerintah Kabupaten Badung pada tahun 2022 melalui Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Badung membangun Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Mengwitani. Pembangunan TPST ini juga selaras dengan Peraturan Daerah Kabupaten Badung No. 7 Tahun 2013, Tentang Pengelolaan Sampah, khususnya pada Pasal 2 Ayat 6 yang menerangkan rencana pengurangan dan penanganan sampah. Pembangunan TPST Mengwitani dilaksanakan dengan melibatkan pihak swasta dalam perencanaan, pembangunan dan pengoperasiannya, yang tercatat mulai beroperasi pada bulan Maret 2023 (Nusa Bali, 2022). TPST Mengwitani dibangun sebagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan sampah di Provinsi Bali khususnya, dan TPST Mengwitani difungsikan untuk mengolah sampah dari Kabupaten Badung, dengan rencana kapasitas pengolahan sampah di TPST Mengwitani, yang mencapai 300 ton per hari, melalui *2-line* pengolahan sampah. Selain itu, akan dilakukan juga pemilahan sampah yang memiliki nilai jual seperti kantong plastik, dan botol plastik, di sisi lain juga dilakukan inovasi pengolahan sampah, yakni *Refuse Derived Fuel* (RDF). RDF merupakan sebuah alternatif energi ramah lingkungan yang terbuat dari sampah yang dilakukan pengolahan melalui pemilahan sampah dan pencacahan sampah, yang kemudian dilakukan pembentukan menjadi *briquette* RDF.

Studi yang telah ada sebelumnya menjelaskan pengolahan sampah di berbagai daerah di Indonesia, seperti penelitian berjudul “Reduksi Volume Sampah Melalui Pengolahan Sampah di TPS Kabupaten Pasuruan Sebelum Masuk ke TPA Kenep”, “Analisis Potensi Refuse Derived Fuel (RDF) dari Sampah pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Kabupaten Tegal Sebagai Bahan Bakar Incinerator Pirolisis”, dan “Pemodelan Pengelolaan Sampah Kota Sebagai Bahan Energi Alternatif di Kabupaten Gresik”. Namun demikian, studi – studi tersebut belum menjelaskan tentang pengolahan sampah menjadi RDF, khususnya pengaruh pengolahan sampah menjadi RDF terhadap reduksi sampah. Penelitian tentang RDF sendiri telah dilakukan oleh Mutiara Fadila Rania, tetapi belum menjelaskan tentang kemampuannya terhadap reduksi sampah. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menghitung kemampuan reduksi sampah melalui pengolahan sampah sebagai material pembentuk RDF.

Dengan adanya inovasi pengolahan sampah di TPST Mengwitani melalui pengolahan sampah menjadi RDF yang merupakan hal baru dalam pengolahan sampah, maka studi ini dilakukan untuk mengevaluasi sistem pengelolaan sampah di TPST Mengwitani, yang meliputi analisis kesetimbangan massa (*mass balance*), potensi reduksi sampah yang dapat dilakukan, dan evaluasi kualitas RDF yang diproduksi. Dengan adanya TPST Mengwitani yang dapat mengolah sampah menjadi material pembentuk bahan bakar alternatif, yaitu RDF, maka akan meningkatkan nilai guna sampah tersebut, dan meminimalisir akan terjadinya sampah yang kembali ke TPA.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, dengan menggunakan pendekatan *mass balance analysis*. Metode kuantitatif merupakan sebuah metode penelitian yang berdasarkan data dengan melakukan penelitian terhadap populasi atau sampel yang ditentukan, kemudian dilakukan proses pengumpulan data dengan instrumen penelitian.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Mengidentifikasi komposisi sampah  
 Pada tahapan ini dilakukan identifikasi, dan pengkategorian sampah yang terdapat pada Kawasan yang dipilih sebagai lokasi penelitian. Pada penelitian ini lokasi yang dipilih adalah Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Mengwitani, Kabupaten Badung
- Pengumpulan data  
 Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini meliputi: data input sampah, data komposisi sampah, data segregasi sampah, dan data kualitas *Refuse Derived Fuel* (RDF), yang meliputi kadar air, ukuran, dan nilai kalor. Pengumpulan data untuk data kualitas RDF menggunakan alat bantu *Moisture Meter* 1000 TKW untuk memperoleh nilai kadar air dari sampel RDF.
- Analisis Data  
 Pada tahapan ini dilakukan analisis terhadap data yang telah dikumpulkan untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan. Analisis data dilakukan dengan menggunakan rumus perhitungan sebagai berikut :

1. Nilai *Recovery Factor*

$$Rf = \frac{\text{berat sampah yg dipilah}}{\text{berat sampah}} \times 100\% \quad (1)$$

2. Perhitungan Berat Reduksi

$$\text{Berat reduksi} = \frac{\text{berat sampah (kg)} \times Rf (\%)}{100\%} \quad (2)$$

3. Perhitungan *Mass Balance*

$$\sum \text{Sampah masuk} = \sum \text{berat reduksi} + \sum \text{berat residu} \quad (3)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

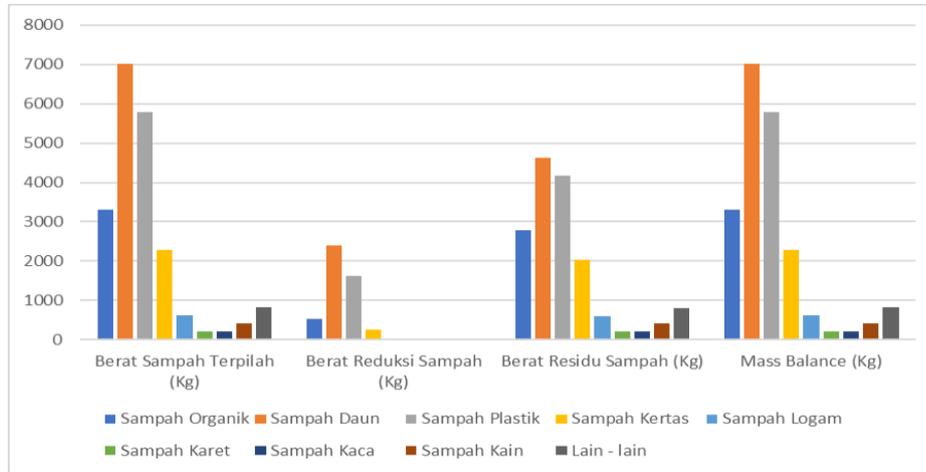
Timbulan sampah di Kabupaten Badung sendiri mencapai 327,32 ton per harinya, dan rerata sampah yang masuk ke TPST Mengwitani sebesar 20,654 ton setiap harinya. Komposisi sampah yang masuk ke TPST Mengwitani meliputi, sampah organik 16%, sampah daun 34%, sampah plastik 28%, sampah kertas 11%, sampah logam 3%, sampah karet 1%, sampah kaca 1%, sampah kain 2%, dan sampah lain – lain 4%.

**Tabel-1.** Perhitungan Mass Balance

Jenis Sampah	Berat Sampah Terpilah (Kg)	Berat Reduksi Sampah (Kg)	Berat Residu Sampah (Kg)	Mass Balance (Kg)
Organik	3304,64	528,74	2775,89	3304,64
Daun	7022,36	2387,60	4634,75	7022,36
Plastik	5783,12	1619,27	4163,84	5783,12
Kertas	2271,94	249,91	2022,02	2271,94
Logam	619,62	18,58	601,03	619,62
Karet	206,54	2,06	204,47	206,54
Kaca	206,54	2,06	204,47	206,54
Kain	413,08	8,26	404,81	413,08
Lain - lain	826,16	33,04	793,11	826,16
<b>Jumlah</b>	<b>20,654</b>	<b>4849,56</b>	<b>15804,44</b>	<b>20,654</b>

Dengan adanya fasilitas pengolahan sampah menjadi material pembentuk *Refuse Derived Fuel* (RDF), dan angka komposisi sampah, maka dapat dilakukan penghitungan untuk mengetahui potensi

kemampuan reduksi sampah melalui pengolahan sampah menjadi RDF di TPST Mengwitani. *Refuse Derived Fuel* merupakan sebuah teknik pengolahan sampah, dimana sampah akan dihancurkan menjadi berukuran lebih kecil, yang akan diproses menjadi material untuk dipadatkan bahan bakar alternatif (Amena Sembiring et al., 2018). Sehingga, dilakukan analisis *Mass Balance*, yakni metode analisis untuk mengetahui reduksi dan potensi reduksi sampah yang dilakukan di TPST Mengwitani (Safura et al., 2020). Berikut hasil perhitungan analisis *mass balance* di TPST Mengwitani.



**Gambar-1.** Diagram Analisis *Mass Balance*

Setelah dilakukan analisis *mass balance* pada tabel-1 dan diagram-1, maka ditemukan bahwa kemampuan reduksi di TPST Mengwitani sebesar 4.849 kg per hari atau 4,8 ton per hari, dari 20,6 ton rerata sampah yang masuk. Namun, di TPST Mengwitani terdapat 5 proses pemilahan sampah yang dapat memperbesar potensi reduksi sampah, berikut ini adalah tabel segregasi sampah di TPST Mengwitani :

**Tabel 2.** Segregasi Sampah di 5 Proses Pemilahan

No	Segregasi 3% (Sampah Negatif)	Segregasi 10% (Food Waste Kontaminan)	Segregasi 12% (Recycle)	Segregasi 15% (Food Waste)	Segregasi 60% (RDF)	Total Segregasi (Kg)
1	823,2	2744	3292,8	4116	16464	27440
2	560,1	1867	2240,4	2800,5	11202	18670
3	713,7	2379	2854,8	3568,5	14274	23790
4	582,6	1942	2330,4	2913	11652	19420
5	318	1060	1272	1590	6360	10600
6	934,2	3114	3736,8	4671	18684	31140
7	608,1	2027	2432,4	3040,5	12162	20270
8	689,4	2298	2757,6	3447	13788	22980
9	719,7	2399	2878,8	3598,5	14394	23990
10	590,1	1967	2360,4	2950,5	11802	19670
11	836,4	2788	3345,6	4182	16728	27880
12	539,7	1799	2158,8	2698,5	10794	17990
13	549,3	1831	2197,2	2746,5	10986	18310
14	558	1860	2232	2790	11160	18600
15	544,8	1816	2179,2	2724	10896	18160
16	566,7	1889	2266,8	2833,5	11334	18890
17	533,4	1778	2133,6	2667	10668	17780
18	554,7	1849	2218,8	2773,5	11094	18490
19	477,9	1593	1911,6	2389,5	9558	15930
20	575,4	1918	2301,6	2877	11508	19180
21	842,1	2807	3368,4	4210,5	16842	28070

22	706,2	2354	2824,8	3531	14124	23540
23	490,8	1636	1963,2	2454	9816	16360
24	741	2470	2964	3705	14820	24700
25	693,6	2312	2774,4	3468	13872	23120
26	539,7	1799	2158,8	2698,5	10794	17990
27	455,7	1519	1822,8	2278,5	9114	15190
28	618,3	2061	2473,2	3091,5	12366	20610
29	606	2020	2424	3030	12120	20200
<b>Rerata</b>	<b>619,61</b>	<b>2065,38</b>	<b>2478,46</b>	<b>3098,07</b>	<b>12392,28</b>	<b>20653,79</b>

Setelah dilakukan analisis segregasi sampah yang melalui 5 proses pemilahan sampah di TPST Mengwitani pada tabel 2, yang memiliki persentase segregasinya masing – masing. Maka diketahui bahwa tidak semua dari kelima proses tersebut mereduksi sampah, karena masih terdapat sampah yang tidak dapat diolah, seperti proses pertama yakni segregasi sampah negative sebesar 3%, dan proses kedua yakni segregasi sampah makanan kontaminan sebesar 10%. Pada proses segregasi keempat, yakni segregasi 15% untuk food waste atau sampah organik, yang dimanfaatkan untuk kompos, belum dapat berjalan di TPST Mengwitani, karena belum adanya fasilitas untuk mengolah sampah menjadi kompos atau *composting*. Sehingga, jika dijumlahkan terdapat 28% sampah yang berpotensi untuk tidak dapat diolah, atau menjadi residu, atau sebesar 5,78 ton.

Potensi reduksi sampah yang dilakukan di TPST Mengwitani meliputi dua hal, yakni pada proses pemilahan keempat, yakni pemilahan barang layak daur ulang seperti kantong plastik, dan botol plastik, yang sebesar 12%. Lalu, terdapat proses pemilahan kelima, yakni pemilahan untuk material pembentuk RDF, dengan persentase mencapai 60%, atau mayoritas dari keseluruhan sampah yang masuk akan dimanfaatkan sebagai material pembentuk RDF. Sehingga, secara keseluruhan jika dijumlahkan maka terdapat 72% atau rerata 14,87 ton sampah yang berpotensi untuk direduksi oleh TPST Mengwitani melalui pengolahan sampah menjadi RDF.

Material pembentuk RDF sendiri terdiri dari sampah karet, sampah plastik, sampah tekstil, sampah kertas, dan sampah organik. TPST Mengwitani sendiri setiap harinya rata - rata mampu memproduksi RDF sebanyak 2 ton per hari, dengan menggunakan 1 jalur produksi. TPST Mengwitani memproduksi RDF dalam 2 bentuk, yakni RDF *Fluff*, yang terkategori dalam RDF-3 menurut *American Society for Testing and Material (ASTM)*(Kerdsuwan et al., 2016), karena berasal dari sampah yang diproses untuk memisahkan kaca, logam, dan bahan anorganik lain dengan dihancurkan sehingga 95% beratnya melewati saringan berukuran 2-mesh persegi. Kemudian, bentuk kedua adalah RDF *Briquette*, yang terkategori dalam RDF-5, karena berasal dari sampah yang mudah terbakar, yang kemudian dipadatkan dalam bentuk pellet atau briket menggunakan mesin *pelletizer*(Kerdsuwan et al., 2016).



**Gambar-2.** RDF *Fluff*  
 Sumber: Data Primer



**Gambar-3.** RDF *Briquette*  
 Sumber: Data Primer

RDF yang dihasilkan oleh TPST Mengwitani telah disesuaikan dengan standar yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) 8966:2021 tentang Bahan Bakar Jemputan Padat (Sihombing & Darmawan, 2021). Perbandingan kualitas RDF yang diproduksi oleh TPST Mengwitani dengan SNI 8966:2021 dapat dilihat pada Tabel-3. Pada tabel 3 terlihat bahwa kualitas RDF yang dihasilkan oleh TPST Mengwitani telah memenuhi 3 standar SNI 8966:2011, yang mana SNI tersebut merupakan pedoman standar kualitas produksi yang dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin pembakaran.

**Tabel-3.** Perbandingan Kualitas RDF *Briquette*

No	Parameter	Satuan	SNI 8966:2021 Kelas 2	Produksi TPST
1	Kadar Air	%berat	<20	10-16
2	Nilai Kalor	MJ/kg	≥15	25-30
3	Ukuran	cm	7-10	8-10

#### 4. KESIMPULAN

Sampah yang masuk ke TPST Mengwitani didominasi oleh sampah daun yang berasal dari tempat peribadatan atau pura sebesar 34%, disusul sampah plastik sebesar 28%. Dengan dilakukannya analisis *mass balance* diketahui bahwa TPST Mengwitani berpotensi mereduksi sampah sebesar 4,8 ton setiap harinya. Di sisi lain, dengan dilakukan analisis menggunakan analisis segregasi sampah yang melalui 5 (lima) proses pengolahan sampah, maka TPST Mengwitani berpotensi mampu mereduksi sampah sebesar 14,87 ton atau 72% dari rerata sampah yang masuk ke TPST Mengwitani setiap harinya, yaitu sebesar 20,65 ton. 72% sampah yang berpotensi direduksi tersebut dilakukan melalui pengolahan sampah menjadi material pembentuk RDF sebesar 60%, dan sampah *recycle* atau sampah yang dapat di daur ulang sebesar 12%. Namun, masih ditemukan sisa sampah yang harus kembali ke TPA sebanyak 28% sampah negatif atau sampah yang tidak dapat diolah, yang sebesar 5,78 ton. Sampah negatif ini terdiri dari sampah negatif atau sampah yang tidak dapat dilakukan pengolahan seperti ban, dan popok sebesar 3%, kemudian sampah *food waste* kontaminan sebesar 10%, dan *food waste* sebesar 15%. Tidak dapat dilakukannya pengolahan sampah *food waste* di TPST Mengwitani disebabkan dari belum tersedianya fasilitas untuk pengolahan sampah organik yakni komposting.

RDF yang dihasilkan oleh TPST Mengwitani terbagi menjadi 2 bentuk, yakni RDF *Briquette*, dan *Fluff*. Hasil produksi RDF sendiri berpedoman pada standar yang telah ditetapkan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 8966:2021 Tentang Bahan Bakar Jemputan Padat, dan untuk kategori dari RDF berpedoman pada America Society for Testing and Material. Setelah dilakukan pengecekan, ditemukan bahwa RDF yang diproduksi oleh TPST Mengwitani telah sesuai dengan 3 kriteria utama yang ditetapkan oleh SNI 8966:2021, yang meliputi nilai kadar air, nilai kalor, dan ukuran bagi RDF *Briquette*. Sehingga, bisa dikatakan bahwa RDF yang diproduksi telah layak untuk digunakan sebagai bahan bakar pembakaran alternatif.

#### SARAN

Harapannya dapat ditemukan lebih banyak lagi penelitian yang membahas potensi reduksi sampah melalui memanfaatkan sampah menjadi material pembentuk bahan bakar alternatif, yakni *Refuse Derived Fuel* (RDF). Sehingga, dapat ditemukan lebih banyak lagi potensi reduksi sampah, dan meminimalisir sampah yang akan masuk ke dalam Tempat Pembuangan Akhir (TPA).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amena Sembiring, L., Bagus Priyambada, I., Samudro, G., Lokahita, B., Wisnu Wardhana, I., & Hadiwidodo, M. (2018). Potensi Material Sampah Combustible pada Zona II TPA Jatibarang Semarang sebagai Bahan Baku RDF (Refuse Derived Fuel). In *Jurnal Teknik Mesin (JTM)* (Vol. 07, Issue 1).

- Dhae, A. (2023, October 19). Bali Siap Tutup TPA Suwung Tiga Bulan Lagi Demi Lingkungan yang Lebih Bersih. *Media Indonesia*.
- Kerdsuwan, S., Meenaroch, P., & Chalermcharoenrat, T. (2016). The Novel Design and Manufacturing Technology of Densified RDF from Reclaimed Landfill without a Mixing Binding Agent Using a Hydraulic Hot Pressing Machine.
- Nusa Bali. (2022, October 12). TPST Mengwitani Siapkan Teknologi RDF.
- Qidham, M., Aninuddin, A., & Rosariawari, F. (2021). Potensi Pemanfaatan Sampah TPS di Kabupaten Gresik Sebagai Bahan Bakar Refused Derived Fuel (Studi Kasus TPS Peganden). 2(1).
- Rifa'i, I., & Ardiatma, D. (2022). Potensi Sampah Landfill Mining Di Tpst Bantargebang Sebagai Bahan Baku Alternatif Refused Derived Fuel (RDF). *Prosiding SAINTEK: Sains Dan Teknologi*, 1(1), 539.
- Safura, F., Meidiana, C., Hariyani, S., Perencanaan, J., & Dan Kota, W. (2020). Reduksi Volume Sampah Melalui Pengolahan Sampah di TPS Kabupaten Pasuruan Sebelum Masuk ke TPA Kenep. *Planning for Urban Region and Environment*, 9(1).
- Satu Data Indonesia Provinsi Bali. (2022). Data Timbulan Sampah Per Kabupaten/Kota Di Provinsi Bali.
- Sihombing, A. L. S., & Darmawan, R. S. (2021). Karakteristik Sampah Lama (Mining Landfill Waste) Tempat Pemrosesan Akhir Sebagai Bahan Bakar Jumpitan Padat. *Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Pada Masyarakat*.
- SIPSN, K. L. H. dan K. (2023). Timbulan Sampah Nasional 2023.
- Tchobanoglous, G., & Kreith, F. (2002). *Handbook of Solid Waste Management*.
- Yudiyanto, Yudistira, E., & Tania, A. L. (2019). *Pengelolaan Sampah (Pengabdian Pendampingan di Kota Metro)*.