

Perencanaan Material Recovery Facility (MRF): Studi Kasus Kelurahan Pulau Untung Jawa

Basransyah^{1,*}, Riza Hudayarizka²

^{1,2}Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan, Indonesia

*Corresponding author: basransyah@lecturer.itk.ac.id



Diterima 01 Maret 2023 | Disetujui 12 April 2023 | Diterbitkan 28 April 2023

Abstrak

Kelurahan Pulau Untung Jawa salah satu kelurahan yang ada di Kabupaten Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Jumlah sampah terkelola di Kelurahan Pulau Untung Jawa hanya 30%, sedangkan persentase sampah tidak terkelola sebanyak 70%. Kurang optimalnya pengelolaan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa disebabkan karena terbatasnya fasilitas pengolahan sampah serta minimnya kegiatan daur ulang sampah yang hanya terbatas pada pengumpulan sampah plastik yang memiliki nilai ekonomi kemudian dijual ke pengepul sampah. Sampah jika tidak dikelola dengan baik dapat menjadi masalah serius bagi kelestarian lingkungan sekitar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan daur ulang sampah adalah dengan adanya fasilitas Tempat Penampungan Sampah Sementara (TPS) berbasis Material Recovery Facility (MRF). Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan kajian terhadap jumlah timbulan dan komposisi sampah serta menghitung perencanaan luas lahan MRF. Sampling timbulan sampah dengan menggunakan metode *load-count analysis* dan metode transek garis. Timbulan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa sebesar 14,1 m³/hari dengan densitas sampah 180 kg/m³. Komposisi sampah hasil pengukuran yaitu organik 54,21%, kertas 1,28%, karet 2,12%, plastik 14,64%, kaca 0,91%, kain 2,41%, logam 0,37%, nappies 2,71%, Styrofoam 2,96%, kayu 10,12%, sampah B3 0,02% dan sampah jenis lainnya 8,24%. Total kebutuhan lahan MRF pada tahun perencanaan seluas 286,3 m². Dengan adanya MRF, jumlah sampah yang dapat didaur ulang pada tahun perencanaan sebanyak 64,96% dari total sampah yang dihasilkan atau setara 1,65 ton/hari dengan residu sampah 0,89 ton/hari.

Kata-kunci : komposisi, material recovery facility, timbulan sampah

Planning of Material Recovery Facility (MRF): Case Study of Pulau Untung Jawa Village

Abstract

Pulau Untung Jawa Village is one of the districts in the Kepulauan Seribu Regency, DKI Jakarta. The amount of managed waste in the Pulau Untung Jawa Village is only 30%, while the percentage of the unmanaged waste is 70%. The less optimal waste management in the Pulau Untung Jawa Village is due to limited waste processing facilities and the lack of waste recycling activities which are limited to collecting plastic waste with economic value and then selling it to garbage collectors. If not properly managed, garbage can become a serious problem for preserving the surrounding environment. One of the efforts that can be made to optimize waste recycling is by having a Temporary Waste Storage facility based on the Material Recovery Facility (MRF). This research aims to study waste generation's amount and composition and calculate the MRF land area planning. A sampling of waste generation using the load-count analysis method and the line transect method. Waste generation in the Untung Jawa Village Island is 14.1

m³/day with a waste density of 180 kg/m³. The composition of the measured waste is organic 54.21%, paper 1.28%, rubber 2.12%, plastic 14.64%, glass 0.91%, cloth 2.41%, metal 0.37%, nappies 2, 71%, Styrofoam 2.96%, wood 10.12%, B3 waste 0.02% and other types of waste 8.24%. The total MRF land requirement in the planning year is 286.3 m². With the MRF, the amount of waste that can be recycled in the planning year is 64.96% of the total waste generated, or the equivalent of 1.65 tons/day, with a residual waste of 0.89 tons/day.

Keywords : *composition, material recovery facility, waste generation*

A. Pendahuluan

Bertambahnya berbagai aktivitas pada suatu kawasan akan berimplikasi pada lingkungan sekitar yang mengharuskan pengelolaan lingkungan secara baik, terutama lingkungan pada kawasan kepulauan karena memiliki wilayah dan tata ruang yang sempit. Salah satu permasalahan lingkungan yang muncul pada kawasan kepulauan adalah masalah persampahan, baik sampah yang berasal dari rumah tangga ataupun sampah yang berasal dari non-rumah tangga. Kendala yang muncul dalam pengelolaan sampah diantaranya disebabkan karena sumber daya keuangan yang tidak memadai serta terbatasnya infrastruktur pengelolaan sampah. Kendala lain dalam pengelolaan sampah disebabkan karena terbatasnya data jumlah timbulan dan komposisi sampah (Zaman, 2016).

Kelurahan Pulau Untung Jawa merupakan salah satu kelurahan yang ada di Kabupaten Kepulauan seribu, DKI Jakarta. Kondisi pengelolaan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa masih belum optimal, hal tersebut dapat dilihat dari besaran jumlah sampah yang dikelola hanya 30%, sedangkan persentase sampah tidak terkelola sebanyak 70% (Www.antaranews.com, 2023). Terbatasnya jumlah lahan dan fasilitas pengolahan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa mengharuskan residu sampah yang ada harus diangkut ke TPA Bantar Gerbang agar meminimalisir dampak negatif yang ada, hal tersebut sesuai dengan Perda DKI Jakarta Nomor 3 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Sampah (Perda No. 3 Tahun 2013, 2013). Kurang optimalnya pengelolaan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa disebabkan karena minimnya kegiatan daur ulang sampah, dimana kegiatan daur ulang sampah hanya terbatas pada pengumpulan sampah plastik yang memiliki nilai ekonomi kemudian dijual ke pengepul sampah, hal lain yang menyebabkan pengelolaan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa kurang optimal adalah terbatasnya fasilitas pengolahan sampah di kelurahan tersebut.

Sampah jika tidak dikelola dengan baik dapat menjadi masalah serius bagi kelestarian lingkungan sekitar. Sebaliknya jika sampah dapat dikelola dengan baik maka sampah akan memiliki nilai yang potensial, seperti pembuatan kompos dari sampah organik yang dapat digunakan untuk memperbaiki lahan kritis (Darwati, 2019). Kemudian sampah plastik yang dapat di daur ulang memiliki nilai ekonomi karena dapat dijual sebagai bahan baku untuk membuat produk baru sesuai jenisnya. Jika pemanfaat sampah dilakukan secara optimal maka akan dapat memberikan dampak positif yang lebih luas seperti dapat menyediakan lapangan pekerjaan, meningkatkan kualitas lingkungan, dan menambah pendapatan masyarakat.

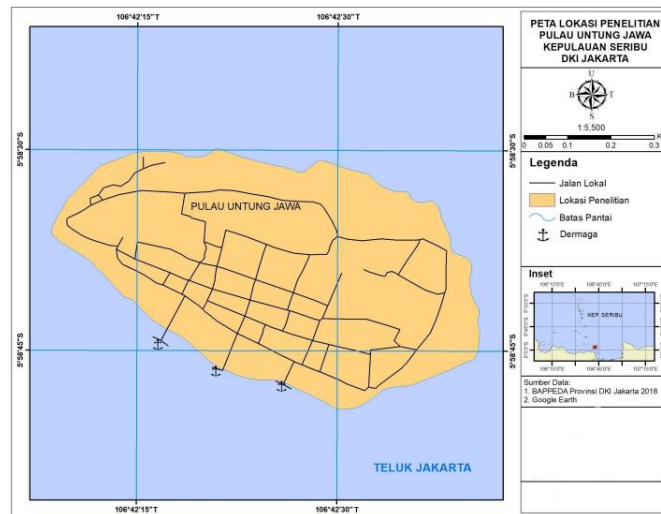
Pengolahan sampah yang berwawasan lingkungan dapat menjadi alternatif pengelolaan sampah yang berkelanjutan (Adeleke et al., 2022), misalnya dengan mengoptimalkan potensi daur ulang sampah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan daur ulang sampah adalah dengan adanya fasilitas Material Recovery Facility (MRF). MRF merupakan fasilitas penerimaan sampah untuk dipilah dan diolah. Fungsi utama MRF adalah untuk memaksimalkan daur ulang sampah dan menghasilkan residu seminimal mungkin. Sehingga dengan adanya MRF tentunya diharapkan akan membantu memaksimalkan proses pengolahan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa agar memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar dan residu sampah yang akan dibuang ke TPA Bantar Gerbang juga dapat diminimalkan. Menurut (Tchobanoglous & Kreit, 2018) bahwa desain MRF terdiri dari tiga tahapan yaitu analisis kelayakan (rencana pengelolaan sampah, desain konsep, pertimbangan ekonomi, sistem pemilikan dan pengoperasian, sistem usaha), perancangan awal, dan perancangan akhir.

Melihat kendala pengelolaan sampah yang ada di Kelurahan Pulau Untung Jawa, maka tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji jumlah timbulan dan komposisi sampah serta menghitung kebutuhan lahan fasilitas Material Recovery Facility. Data jumlah timbulan dan komposisi sampah digunakan sebagai acuan perhitungan perencanaan Material Recovery Facility.

B. Metode

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Pulau Untung Jawa, Kecamatan Kepulauan Seribu Selatan, DKI Jakarta. Selain pulau yang dihuni oleh masyarakat, Kelurahan Pulau Untung Jawa juga merupakan salah satu destinasi wisata pantai yang ada di Kabupaten Kepulauan Reribu. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Sifat penelitian eksploratif dengan pendekatan case-study dan *grounded theory*. Adapun gambar lokasi studi sebagaimana Gambar 1.



Gambar 1. Peta Kelurahan Pulau Untung Jawa

2. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data timbulan dan komposisi sampah yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode observasi. observasi terhadap timbulan dan komposisi sampah berasal dari dua sumber yaitu sampah yang bersumber dari rumah tangga, sampah dari aktivitas wisatawan, sampah sapuan jalan dan taman. Sampling timbulan sampah dilakukan dengan metode *load-count analysis* dan metode transek garis.

- a. Metode *load-count analysis*. Metode *load-count analysis* digunakan untuk mengukur timbulan sampah rumah tangga dan wisatawan, kategori sumber sampah wisatawan dalam penelitian ini adalah sampah warung. Prosedur pelaksanaan dalam metode ini dilakukan dengan mengukur jumlah (berat dan/atau volume) sampah yang masuk ke TPS, selama 8 hari berturut-turut. Dengan melacak jumlah dan jenis penghasil sampah yang dilayani oleh gerobak yang mengumpulkan sampah tersebut, sehingga akan diperoleh satuan timbulan sampah per-ekivalensi penduduk. Jumlah sampel rumah tangga dalam penelitian 54 jiwa atau 11 kepala keluarga (KK), jumlah sampel pengukuran sampah wisata sebanyak 9 buah warung dengan luas rata-rata setiap unit warung 12 m². Dasar perhitungan jumlah sampel sesuai dengan (SNI 19-3964, 1994).
- b. Metode transek garis. Pengukuran jumlah sampah laut yang terdampar di pantai dengan menggunakan metode Transek Garis. Sampel sampah pantai dan jalan diambil sepanjang 100 meter dengan 3 (tiga) titik sampling, pengukuran sampel dilakukan selama 8 hari berturut-turu. Hasil pengukuran jumlah sampah yang diperoleh ditabulasi dalam satuan liter/m² per satuan waktu atau kg/m² per satuan waktu (KKP, 2009). Penentuan segmen transek garis sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Penentuan garis transek (UNEP, 2021)

Pengukuran komposisi sampah dengan menggunakan kotak sampel 500 liter. Sampel sampah dimasukkan ke dalam kotak sampah kemudian diukur berat dan volumenya. Pengelompokkan sesuai dengannya jenis sampah yang meliputi : sampah organik, sampah plastik, logam, karet, diapers, jenis komposisi sampah meliputi bahan organik,

kertas, karet/kulit, plastik, kaca, kain, logam, *nappies*, *styrofoam*, kayu, batok kelapa, B3 dan sampah jenis lainnya. Persentasi komposisi timbulan sampah menggunakan persamaan berikut.

$$\text{Komposisi sampah(\%)} = \frac{\text{Berat Komponen Sampah}}{\text{Berat Sampah Total}} \times 100\%$$

3. Analisa Data

Analisa data timbulan sampah dengan menghitung faktor daur ulang sampah dan kesetimbangan massa sampah. Faktor daur ulang sampah merupakan jumlah dari masing-masing jenis komposisi sampah yang dapat di daur ulang. Sedangkan kesetimbangan massa sampah merupakan besaran jumlah sampah yang dihasilkan, sampah yang di daur ulang dan jumlah sampah sisa yang akan di buang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah. Pengolahan data primer dan skunder diproyeksikan hingga 15 tahun kedepan yaitu dari tahun 2023 sampai dengan tahun 2037.

4. Perencanaan MRF

Perencanaan MRF dibatasi hanya pada desain perhitungan kebutuhan lahan MRF yang meliputi kebutuhan lahan kantor, kamar mandi, lahan penerimaan dan pemilahan, lahan penyimpanan sampah kering, lahan pengomposan, lahan pematangan kompos, lahan penyimpanan kompos, lahan pencacahan, lahan pengayakan, lahan penampung lindi, lahan parkir.

C. Hasil dan Pembahasan

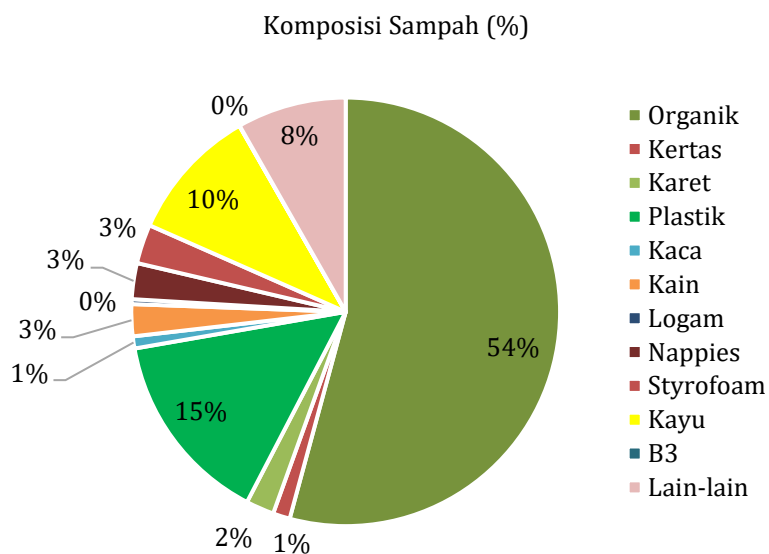
1. Timbulan dan Komposisi Sampah

Jumlah timbulan sampah Kelurahan Pulau Untung Jawa pada tahun perencanaan sebanyak 14.082 liter/hari atau setara 2,54 ton/hari dengan densitas sampah hasil pengukuran sebesar 180 kg/m³. Timbulan sampah yang dihasilkan di Kelurahan Pulau Untung Jawa bersumber dari kegiatan rumah tangga, aktivitas wisatawan, sampah bawaan laut serta sampah taman dan sapuan jalan. Data jumlah timbulan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa berdasarkan sumbernya sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah timbulan sampah

No	Sumber Sampah	Timbulan Sampah	Jumlah Unit	Total Timbulan (liter/hari)
1	Rumah Tangga	2,75 (liter/orang/hari)	2.898 orang	8063
2	Jalan	0,321 (liter/m/hari)	8.400 m	2.696
3	Wisatawan	0,366 (liter/ m ² /hari)	960 m ²	351
4	Bawaan Laut	0,283(liter/ m ² /hari)	10.500 m ²	2.972
Total Timbulan Sampah				14.082

Timbulan sampah yang dihasilkan di Kelurahan Pulau Untung Jawa terdiri dari berbagai macam jenis komposisi sampah, menurut (Ratya & Herumurti, 2017) komposisi sampah akan berpengaruh terhadap potensi reduksi sampah. Hasil pengukuran terhadap komposisi sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa menunjukkan bahwa jenis sampah yang dominan adalah sampah organik sebanyak 54%, jenis sampah organik berasal dari kegiatan rumah tangga dan sampah daun yang berasal dari sapuan jalan serta taman pada lokasi penelitian. Menurut (Muzammil et al., 2016) bahwa sampah organik rumah tangga sebagian dihasilkan dari makanan yang berlebihan. Sampah organik memiliki sifat mudah membusuk, sehingga penanganan yang tepat terhadap sampah organik adalah dengan melakukan pengomposan (Eliana et al., 2019). Hasil dari proses pengomposan adalah pupuk kompos yang dapat digunakan sebagai pupuk tanaman dan dapat memperbaiki lahan kritis (Fomandes, 2021). Selanjutnya jenis komposisi sampah yang dominan kedua adalah sampah plastik sebanyak 15%, sampah plastik merupakan jenis sampah yang sulit diuraikan, sampah plastik jika tidak mendapat penanganan yang benar akan dapat mencemari dan merusak lingkungan (Chen et al., 2021). Komposisi sampah kayu sebanyak 10%, sebagian besar sampah kayu berasal dari sampah bawaan laut yang terdampar di pantai Kelurahan Pulau Untung Jawa. Adapun secara terperinci komposisi timbulan sampah masing-masing jenis sampah sebagaimana Gambar 3.



Gambar 3. Komposisi sampah Kelurahan Pulau Untung Jawa

Berdasarkan jumlah komposisi sampah pada Gambar 3 terdapat potensi sampah yang dapat di daur ulang, Jumlah sampah yang dapat didaur ulang dapat diketahui dengan menentukan faktor daur ulang sampah (Meidiana et al., 2020). Kaktor daur ulang sampah diperoleh berdasarkan hasil pengamatan dengan mengklasifikasikan jenis sampah yang dapat di daur ulang, dimana besaran faktor daur ulang sampah juga sangat dipengaruhi oleh peranserta masyarakat dalam memilah sampah (Aphale et al., 2015). Berdasarkan hasil pengukurant tibulan sampah pada lokasi penelitian, faktor daur ulang sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa yaitu 91% sampah organik, sampah plastik 91%, logam 100%, kertas 89%, dan faktor daur ulang kaca 70%. Sedangkan sampah karet, kain, nappies, styrofoam, kayu, B3 dan jenis sampah lainnya memiliki nilai faktor daur ulang sampah 0%. Faktor daur ulang sampah dapat digunakan untuk menghitung kesetimbangan massa sampah pada lokasi penelitian, dengan memperhatikan jumlah sampah yang dapat di daur ulang dan sampah residu yang akan dibuang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah.

2. Kesetimbangan Massa Sampah

Kesetimbangan massa sampah dapat dihitung berdasarkan faktor daur ulang sampah kondisi eksisting. Perhitungan kesetimbangan massa sampah bertujuan untuk metahui jumlah sampah yang masuk kedalam fasilitas MRF, serta mengetahui efektifitas fasilitas MRF dalam pengurangan timbulan sampah. Jumlah timbulan sampah pada tahun perencanaan adalah sebesar 2,54 ton/hari. Proses pengelolaan sampah di fasilitas MRF yaitu sampah organik dikomposkan dengan produk akhir yang dihasilkan pupuk kompos. Sampah non-organik daur ulang seperti kertas, plastik, logam, dan kaca akan dijual ke pengepul sampah (Ashuri & Kustiasih, 2020). Dari perencanaan proses pemilahan dan pengolahan sampah yang dilakukan ada sebagian sampah yang tidak dapat diadaur ulang kemudian akan dibuang ke TPA. Kesetimbangan massa sampah pada lokasi penelitian sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Mass balance sampah lokasi eksisting

Jenis Sampah	Komposisi (%)	Timbulan Sampah (ton/hari)	Faktor Recovery Sampah	Potensi Reduksi (ton/hari)	Residu (ton/hari)
Organik	54,21	2,54	0,91	1,25	0,12
Kertas	1,28	2,54	0,89	0,03	0,00
Karet/kulit	2,12	2,54	0	0,00	0,05
Plastik	14,64	2,54	0,91	0,34	0,03
Kaca/gelas	0,91	2,54	0,7	0,02	0,01
Kain	2,41	2,54	0	0,00	0,06
Kaleng/logam	0,37	2,54	1	0,01	0,00
Nappies	2,71	2,54	0	0,00	0,07
Styrofoam	2,96	2,54	0	0,00	0,08
Kayu	10,12	2,54	0	0,00	0,26

Jenis Sampah	Komposisi (%)	Timbunan Sampah (ton/hari)	Faktor Recovery Sampah	Potensi Reduksi (ton/hari)	Residu (ton/hari)
B3	0,02	2,54	0	0,00	0,00
Lain-lain	8,24	2,54	0	0,00	0,21
Jumlah				1,65	0,89

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa jumlah sampah yang dapat di daur ulang sebanyak 1,65 ton/hari. Sedangkan sampah yang tidak dapat di daur ulang akan dibuang ke TPA, jumlah sampah sampah residu adalah sebanyak 0,89 ton/hari. Jika potensi reduksi sampah yang ada dimanfaatkan secara optimal di fasilitas MRF sampah maka Kelurahan Pulau Untung Jawa akan mampu mengolah sampah yang dihasilkan sebanyak 64,96% dari sampah yang dihasilkan. Kemudian sampah residu yang akan dibuang ke TPA akan dapat dikurangi menjadi 35,19%. Dengan demikian maka frekuensi pengangkutan sampah dari Pulau Untung Jawa ke TPA dapat dikurangi, sehingga dapat menekan biaya pengelolaan sampah pada komponen biaya pengangkutan.

3. Perencanaan Material Recovery Facility (MRF)

Perencanaan kebutuhan lahan MFR yang dihitung meliputi kebutuhan lahan fasilitas utama dan lahan fasilitas pendukung. Perencanaan lahan fasilitas utama meliputi perhitungan kebutuhan luas lahan penerimaan dan pemilahan, lahan penyimpanan sampah kering, lahan pengomposan, lahan pematangan kompos, lahan penyimpanan kompos, lahan pencacahan, lahan pengayakan, serta lahan penampung lindi. Perhitungan kebutuhan luas lahan pendukung fasilitas MRF meliputi lahan parkir, kantor, kamar mandi, dan musholla.

3.1. *Luas lahan penerimaan.* Lahan penerimaan sampah diperuntukkan sebagai area penerimaan sampah pada fasilitas MRF untuk meletakkan sampah yang diangkut dari sumber sampah. Luas lahan penerimaan direncanakan berdasarkan jumlah timbunan sampah yang masuk ke fasilitas MRF yaitu banyak 2,54 ton/hari atau 14,1 m³/hari dengan densitas sampah sebesar 180 kg/m³. Tinggi fasilitas penerima sampah direncanakan 1 m, sehingga luas lahan yang dibutuhkan pada lahan penerimaan adalah 14 m² dengan dimensi perencanaan panjang 4 m dan lebar 3,52 m.

3.2. *Luas lahan pengomposan.* Luas lahan yang diperlukan untuk proses pengomposan seluas 173,2 m² dengan rincian perencanaan kebutuhan lahan 129,31 m² digunakan sebagai lahan untuk proses pengomposan secara aerob dengan tinggi gundukan kompos 1 m. Kebutuhan lahan pematangan kompos 15,26 m² dengan tinggi timbunan kompos 1,2 m, lama proses pematangan 7 hari dan asumsi penyusutan kompos sebanyak 39,3%. Lahan pemilahan yang diperlukan 2,51 m², serta lahan pencacahan dan pengayakan 28,50 m². Setelah proses pengomposan selesai maka kompos yang sudah matang akan disimpan di gudang penyimpanan dengan lama penyimpanan 7 hari, sehingga luas lahan yang diperlukan seluas 12,21 m².

3.3. *Luas lahan penampungan lindi.* Luas bak penampung lindi yang diperlukan seluas 2,5 m² dengan tinggi 1,5 m. bak penampung lindi digunakan untuk menampung air lindi yang keluar dari proses pengomposan untuk diolah agar air limbah yang dibuang tidak mencemari lingkungan (Citrasari et al., 2019).

3.4. *Luas lahan Kontainer.* Kontainer digunakan sebagai tempat penyimpanan sampah residu yang akan dibuang ke TPA. Kebutuhan container untuk penampungan sampah residu sebanyak dua unit dengan kebutuhan luas lahan 11,52 m², volume container direncanakan 8 m³ per unit dan frekuensi pengangkutan sampah residu 1 (satu) kali setiap 6 (enam) hari. Frekuensi pengangkutan sampah mempertimbangan jauhnya jarak tempuh antara kelurahan pulau untung jawa dengan TPA bantar gerbang.

3.5. *Luas lahan pendukung.* Kebutuhan luas lahan pendukung fasilitas MRF seluas 55 m². Kebutuhan lahan untuk kantor seluas 16 m². Kebutuhan lahan untuk parkir seluas 8,5 m², perhitungan kebutuhan lahan parkir berdasarkan untuk menampung 3 unit kendaraan pengangkut sampah dan beberapa motor karyawan, lahan untuk musholla seluas 12 m, lahan untuk toilet dan kamar mandi 7 m³, dan kebutuhan lahan kosong seluas 11,5 m².

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari perencanaan ini adalah jumlah timbunan sampah di Kelurahan Pulau Untung Jawa sebesar 2,54 ton/hari dengan densitas sampah 180 kg/m³. Komposisi sampah hasil pengukuran yaitu organik 54,21%, kertas 1,28%, karet 2,12%, plastik 14,64%, kaca 0,91%, kain 2,41%, logam 0,37%, nappies 2,71%, Styrofoam 2,96%, kayu 10,12%, sampah B3 0,02% dan sampah jenis lainnya 8,24%. Desain tempat pembuangan sampah sementara berbasis *Material Recovery Facility* di kelurahan Pulau Untung Jawa seluas 286,43 dengan

rincian kebutuhan lahan penerimaan sampah 14 m², lahan fasilitas pengomposan 173,2 m², lahan penampung lindi 2,5 m², lahan container 11,52 m² dan lahan pendukung 55 m². Jumlah sampah yang dapat didaur ulang sebanyak 64,96% dari total sampah yang dihasilkan atau setara 1,65 ton/hari dengan residu sampah 0,89 ton/hari. Perencanaan *Material Recovery Facility* pada penelitian ini hanya terbatas pada perencanaan kebutuhan lahan saja, sehingga akan lebih baik jika ada penelitian lanjutan mengenai analisa kebutuhan tenaga kerja dan analisa ekonomi pada fasilitas *Material Recovery Facility* di Kelurahan Pulau Untung Jawa yang sudah direncanakan.

5. Ucapan Terimakasih

Terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang ikut membantu dalam kegiatan penelitian ini, khususnya petugas PPSU Pulau Untung Jawa yang telah membantu kegiatan lapangan dalam penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

- Adeleke, O., Akinlabi, S. A., Jen, T. C., & Dunmade, I. (2022). Environmental impact assessment of the current, emerging, and alternative waste management systems using life cycle assessment tools: a case study of Johannesburg, South Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(5), 7366–7381. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16198-y>
- Aphale, O., Thyberg, K. L., & Tonjes, D. J. (2015). Differences in waste generation, waste composition, and source separation across three waste districts in a New York suburb. *Resources, Conservation and Recycling*, 99(November), 19–28. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.008>
- Ashuri, A., & Kustiasih, T. (2020). Timbulan Dan Komposisi Sampah Wisata Pantai Indonesia, Studi Kasus: Pantai Pangandaran. *Jurnal Permukiman*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.31815/jp.2020.15.1-9>
- Chen, H. L., Nath, T. K., Chong, S., Foo, V., Gibbins, C., & Lechner, A. M. (2021). The plastic waste problem in Malaysia: management, recycling and disposal of local and global plastic waste. *SN Applied Sciences*, 3(4), 1–15. <https://doi.org/10.1007/s42452-021-04234-y>
- Citrasari, N., Sitogasa, P. S. A., Burhan, A. L., & Sari, N. K. (2019). The design of Material Recovery Facilities (MRF)-based Temporary Disposal Site (TDS) at Universitas Airlangga campus C. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 245(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/245/1/012010>
- Darwati, S. (2019). Pengelolaan Sampah Kawasan Pantai. *ARTIKEL PEMAHALAH PARALEL P-ISSN: 2527-533X*, 18, 417–426.
- Eliana, R., Hartanti, A. T., & Canti, M. (2019). Metode Komposting Takakura Untuk Pengolahan Sampah Organik Rumah Tangga Di Cisauk, Tangerang. *Jurnal Perkotaan*, 10(2), 76–90. <https://doi.org/10.25170/perkotaan.v10i2.306>
- Fomandes, Z. M. (2021). *AKSELERASI PERTUMBUHAN CEMARA (Casuarina equisetifolia Linn.) DENGAN PEMBERIAN Frankia DAN PUPUK KOMPOS PADA LAHAN KRITIS*. Universitas Gadjah Mada.
- KKP. (2009). Buku Kelautan dan Perikanan Dalam Angka 2009 (Marine and Fisheries in Figures 2009). In *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association* (Vol. 25, Issue 12). <http://statistik.kkp.go.id/index.php/arsip/file/8/kpda09.pdf>
- Meidiana, C., Tomoo, S., Agustina, D., & Subagiyo, A. (2020). Improving mass balance of municipal solid waste through waste reduction by informal sectors. *E3S Web of Conferences*, 211, 1–7. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021103015>
- Muzammil, A., Rashid, M., Muhammad, W., Ijaz, A., Ziad Omar Ahmad, A., Asad Siraj, A., Mohamed Abou El-Fetouh, B., & Tasneem, A. (2016). Solid waste management in Saudi Arabia: A review. *Journal of Applied Agriculture and Biotechnology*, 1(1), 13–26. https://www.researchgate.net/profile/Ziad-Al-Afif/publication/316645642_Solid_Waste_management_in_Saudi_Arabia_A_review/links/5909a313a6fdcc4961689a5d/Solid-Waste-management-in-Saudi-Arabia-A-review.pdf
- Perda No. 3 Tahun 2013. (2013). *Peraturan Daerah Provinsi DKI Jakarta No. 3 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Sampah*. 7(6), 583–606.
- Ratya, H., & Herumurti, W. (2017). Timbulan dan Komposisi Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.24675>
- SNI 19-3964. (1994). Metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan. *Badan Standardisasi Nasional*, 16.
- Tchobanoglous, G., & Kreit, F. (2018). Solid Waste. In *Environmental Pollutants and Their Bioremediation Approaches* (1st ed.). McGRAW-HILL. <https://doi.org/10.1036/0071356231>
- UNEP. (2021). 2021 10th IFIP International Conference on Performance Evaluation and Modeling in Wireless and Wired Networks, PEMWN 2021. In *2021 10th IFIP International Conference on Performance Evaluation and Modeling in Wireless and Wired Networks, PEMWN 2021* (Issue 186).
- Www.antaranews.com. (2023). *Kapasitas pengolahan sampah Pulau Seribu perlu ditingkatkan - ANTARA News*. [www.antaranews.com. https://www.antaranews.com/berita/3104181/kapasitas-pengolahan-sampah-pulau-seribu-perlu-ditingkatkan](https://www.antaranews.com/berita/3104181/kapasitas-pengolahan-sampah-pulau-seribu-perlu-ditingkatkan)
- Zaman, A. U. (2016). A comprehensive study of the environmental and economic benefits of resource recovery from global waste management systems. *Journal of Cleaner Production*, 124, 41–50. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.086>