

Analisis Aspek Teknis Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru Sidoarjo

Nur Cholis Shofi^{1*}, Shinfi Wazna Auvaria¹, Sulistiya Nengse¹, Abdillah Akmal Karami¹

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur 60294

* Penulis koresponden: cholisshofi19@gmail.com

Abstrak: Peningkatan penduduk skala perkotaan dapat meningkatkan jumlah sampah. Jika pengelolaan sampah tidak maksimal dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Salah satu tempat untuk mengelola sampah yaitu TPS 3R. TPS 3R mampu melakukan pengelolaan sampah dari sumber dengan metode dekomposisi dan pengelolaan sampah secara ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis aspek teknis pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti. Analisis yang akan dilakukan diantaranya yaitu analisis densitas sampah, timbulan sampah, komposisi sampah, potensi daur ulang sampah, dan material balance sampah. Hasil dari penelitian kali ini menunjukkan timbulan sampah yang dihasilkan TPS 3R Desa Janti sebesar 3.822 kg/hari. Material sampah yang dapat diolah kembali (*recovery factory*) di TPS 3R Desa Janti sebesar 2.085 kg/hari. Total sampah yang tidak diolah dan dikirim ke TPA sebesar 1.912 kg/hari dengan persentase 45,44% dari total sampah yang masuk di TPS 3R Desa Janti. Hasil analisis aspek teknis pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti yaitu perlu adanya perlakuan tambahan terkait Pemilahan sampah di TPS 3R Desa Janti yang harus dioptimalkan dengan penambahan jenis sampah yang dipilah. Hal tersebut dilakukan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah dalam aspek teknis di TPS 3R Desa Janti.

Kata kunci: Pengelolaan Sampah; Analisis; TPS 3R.

Diterima: 01 November 2022

Disetujui: 12 April 2023

Sitasi:

Shofi, N.C.; Auvaria, S.W.; Nengse, S.; Karami, A.A. Analisis Aspek Teknis Pengelolaan Sampah di Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS 3R) Desa Janti Kecamatan Waru Sidoarjo. *J. Teknik Sipil dan Lingkungan*. 2023; 8 (1): 1-8., <https://doi.org/10.29244/jsil.8.1.1-8>

1. Pendahuluan

Peningkatan penduduk skala perkotaan dapat menyebabkan peningkatan jumlah sampah. Sampah merupakan sisa yang dihasilkan dari kegiatan manusia ataupun dari alam [1]. Jika pengelolaan sampah perkotaan tidak maksimal, dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan memiliki dampak buruk pada kesehatan [2].

Salah satu tempat yang memiliki fungsi untuk melakukan pengelolaan sampah yang berasal dari sumber yaitu TPS 3R. TPS 3R mampu melakukan pengelolaan sampah dari sumber dengan metode dekomposisi dan pengelolaan secara ramah lingkungan. Sampah yang tidak dikelola dengan baik hingga menumpuk dapat menyebabkan dampak merugikan bagi lingkungan, dampak sampah yang tidak dikelola dapat menyebabkan banjir, lingkungan menjadi kotor, kumuh, dan berbahaya bagi kesehatan manusia [3]. Pembakaran sampah secara terbuka dapat menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan sekitar. Pembakaran sampah secara terbuka dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti gangguan saluran pernapasan, gangguan hormonal, penyakit kanker. Gangguan kesehatan dipicu karena adanya gas beracun

yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah seperti: Metana (CH₄), karbon monoksida (CO), dll [4].

Hal tersebut bertolak belakang dengan prinsip TPS 3R. Juknis TPS 3R (2017) menyebutkan bahwa salah satu maksud dan tujuan diadakannya TPS 3R yaitu untuk melindungi kualitas udara akibat polusi dari hasil pembakaran sampah.

Pelarangan pengelolaan sampah dengan cara dibakar juga tercantum didalam UU No. 18 Tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. Mahyudin (2017) menyatakan bahwa pengelolaan sampah yang kurang baik dapat menyebabkan menurunnya tingkat kesehatan masyarakat dan menurunnya kualitas lingkungan.

Desa Janti merupakan salah satu Desa yang berada di Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo. Desa Janti memiliki jumlah penduduk sebesar 5.689 jiwa dengan luas wilayah sebesar 82,67 Ha. Desa Janti memiliki fasilitas pengelolaan sampah yang berupa TPS 3R (Tempat Pengelolaan Sampah Reduce, Reuse, Recycle). Pengelolaan sampah yang dilakukan di TPS 3R tersebut meliputi pengumpulan, pemilahan, pencacahan, komposting, pengayakan, dan pengangkutan sampah ke TPA. Jumlah timbulan sampah di TPS Desa Janti mencapai 54,97 m³/hari. Tetapi dalam realisasinya, pelaksanaan di TPS 3R tersebut masih memiliki kekurangan, seperti pemilahan sampah yang tidak efektif dan pengurangan ritase pengangkutan ke TPA sehingga menyebabkan sampah yang menumpuk. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan dampak yang merugikan lingkungan dan kesehatan manusia [5].

Berdasarkan Rencana Kerja DLHK Sidoarjo Tahun 2019, berencana untuk melakukan evaluasi dan koordinasi terhadap setiap TPS yang ada di Kabupaten Sidoarjo terkait pengurangan sampah yang diangkut ke TPA. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimalisasi perencanaan pengelolaan sampah di TPS 3R Desa Janti, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo.

2. Metode

Analisis yang akan dilakukan antara lain yaitu analisis densitas sampah, timbulan sampah, komposisi sampah, potensi daur ulang sampah, dan neraca material balance sampah. Data-data tersebut diperoleh melalui metode sampling, pengisian kuisioner dan wawancara terhadap pihak yang terkait. Dalam penelitian ini cara pengambilan dan pengukuran sampel timbulan sampah dilakukan berdasarkan SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan.

2.1. Analisis Densitas Sampah

Densitas sampah dilakukan selama 8 hari berturut-turut. Pengambilan sampel dilakukan saat seluruh gerobak sampah telah mengumpulkan sampah dari masing-masing daerah pelayanan. Sampel sampah yang diambil sebanyak 100kg dan diukur densitasnya, setelah pengukuran densitas sampah, dilanjutkan dengan pemilahan sampah sesuai komposisinya dan ditimbang. Perhitungan densitas sampah berdasarkan SNI-19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan sebagai berikut:

$$\text{Densitas Sampah} = \frac{\text{Berat Sampah (kg)}}{\text{Volume Sampah (m}^3\text{)}} \quad (1)$$

Penentuan volume sampah dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Volume Sampah} = \text{Luas Kotak} \times \text{Tinggi Kotak} \quad (2)$$

2.2. Analisis Timbulan Sampah

Data total timbulan sampah dapat diperoleh dari pengukuran pada TPS 3R Desa Janti. Data diperoleh dari metode sampling dengan durasi kurang lebih 8 hari secara berturut-turut. Selanjutnya dilakukan perhitungan dengan metode *load count analysis*. Metode *load count analysis* adalah suatu metode untuk mencatat total seluruh volume_sampah yang masuk pada TPS 3R menggunakan gerobak [6]. Pengukuran timbulan sampah dilakukan dengan langkah seperti dibawah ini [7]:

- Alat sampling yang harus dipersiapkan (alat pengambil, alat pengukur berukuran 500 liter, timbangan sampah (0-100 kg), alat pemindah.
- Kotak pengukur 500 liter untuk penimbangan berat sampah
- Pengukuran dan pencatatan berat sampah

Perhitungan total timbulan sampah menurut SNI 19-3964-1994 adalah sebagai berikut:

$$\text{Timbulan Sampah} = \frac{\text{Berat total sampah} \left(\frac{\text{kg}}{\text{hari}} \right)}{\text{Jumlah Penduduk} \left(\frac{\text{orang}}{\text{hari}} \right)} \quad (3)$$

2.3. Analisis Komposisi Sampah

Pengukuran komposisi sampah-dilakukan sesuai dengan SNI 19-3694-1994. Proses pemilahan sampah disesuaikan berdasarkan sampah organik dan anorganik. Untuk sampah anorganik terdiri atas sampah kain, plastik, logam, kertas, kaca, karet, dan sebagainya. Sedangkan untuk sampah organik terdiri atas sisa makanan, dedaunan, dan kayu. Setelah menimbang berat sampah per komposisi dapat dilakukan perhitungan komposisi sampah menggunakan rumus sebagai-berikut:

$$\text{Komposisi Sampah} = \frac{\text{Berat Komponen Sampah}}{\text{Berat Total Sampah}} \times 100\% \quad (4)$$

2.4. Analisis Potensi Daur Ulang

Analisis potensi daur ulang (*Recovery Factor*) dilakukan pada masing-masing komponen komposisi sampah. Perhitungan *recovery factor* (RF) dapat dilakukan menggunakan rumus [8]:

$$\text{RF} = \frac{V_2}{V_1} \times 100\% \quad (5)$$

dengan:

V_2 = Berat sampah yang bisa dimanfaatkan

V_1 = Berat total sampah

3. Hasil dan Pembahasan

Timbulan sampah yang dihasilkan di kota besar sebesar 2 – 2,5 L/orang/hari, atau sebesar 0,4 – 0,5 kg/orang/hari. Timbulan sampah yang dihasilkan oleh kota kecil atau sedang sebesar 1,5 – 2 L/orang/hari atau setara dengan 0,3 – 0,4 kg/orang/hari [9]. Klasifikasi kawasan perkotaan menurut jumlah penduduk dapat dibedakan menjadi tiga, kawasan perkotaan kecil dengan total penduduk sebesar >50.000 s.d 100.000 jiwa, kawasan perkotaan sedang dengan total penduduk sebesar 100.00 s.d 500.000 jiwa, kawasan perkotaan besar dengan total penduduk sebesar >500.00 s.d 1.000.000 jiwa [10]. Kabupaten Sidoarjo merupakan salah satu Kabupaten dengan klasifikasi kota besar karena jumlah penduduk Kabupaten Sidoarjo mencapai 2 Juta Jiwa lebih.

Tempat Pengolahan Sampah 3R (TPS 3R) Desa Janti merupakan salah satu fasilitas Desa Janti untuk mengolah sampah yang dihasilkan oleh masyarakat Desa Janti. TPS 3R Desa Janti resmi berdiri

pada Tahun 2009 dengan visi menjaga kebersihan lingkungan Desa Janti melalui pengelolaan sampah yang baik dan misi dapat menjadikan lingkungan terjaga kebersihannya melalui berbagai kegiatan yang melibatkan masyarakat agar sadar dan peduli pentingnya mengelola sampah dan menjaga lingkungan.

Fasilitas yang terdapat di suatu tempat pengolahan sampah sangat memengaruhi bentuk dan jenis pengolahan apa yang dilakukan pada tempat pengolahan sampah tersebut. Semakin baik dan lengkap fasilitas pengelolaan sampah yang ada, maka akan semakin baik dan maksimal pula pengelolaan yang diberikan untuk menangani permasalahan sampah di tempat pengolahan sampah tersebut. Adapun fasilitas yang terdapat di TPS 3R Desa Janti yaitu:

- a. Kendaraan Pengumpul Sampa
- b. Ruang Pemilah Sampah
- c. Ruang Pencacah Sampah
- d. Ruang Pengayak Sampah
- e. Ruang Komposting
- f. Ruang Penyimpanan Lapak



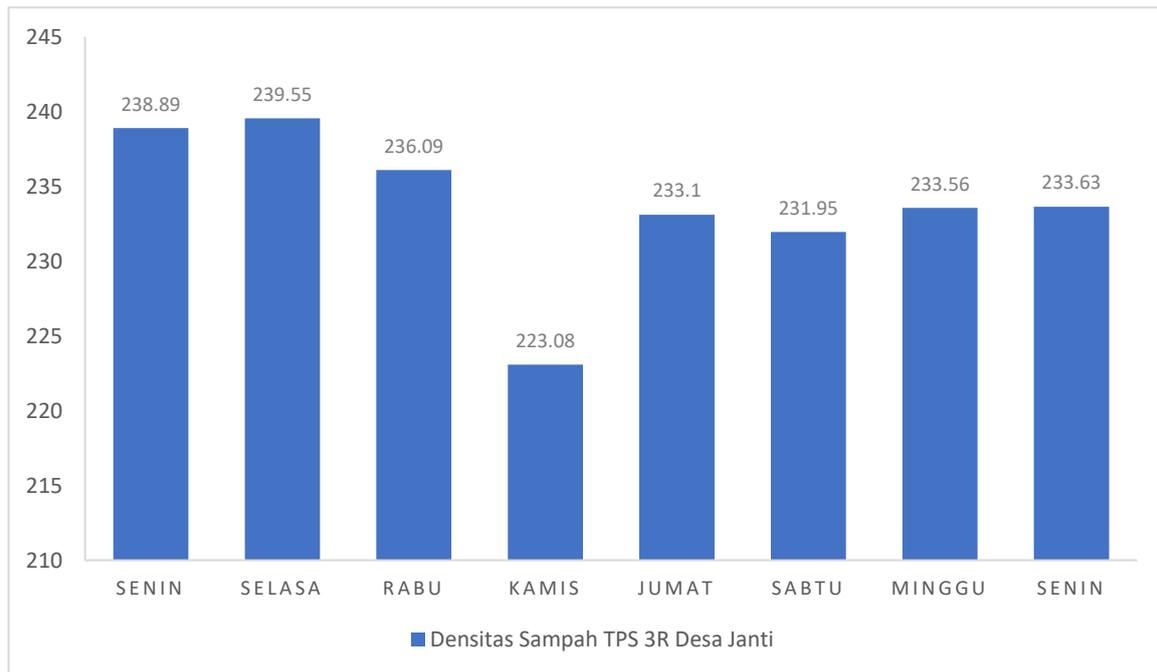
Gambar 1. Kondisi Ruang Pengomposan TPS 3R Desa Janti

Pengukuran awal yang dilakukan untuk menganalisis adalah melakukan pengukuran densitas sampah. Pengukuran densitas sampah menggunakan kotak densitas dengan dimensi panjang 1 meter, lebar 0,5 meter, dan tinggi 1 meter sesuai dengan SNI-19-3964-1994.



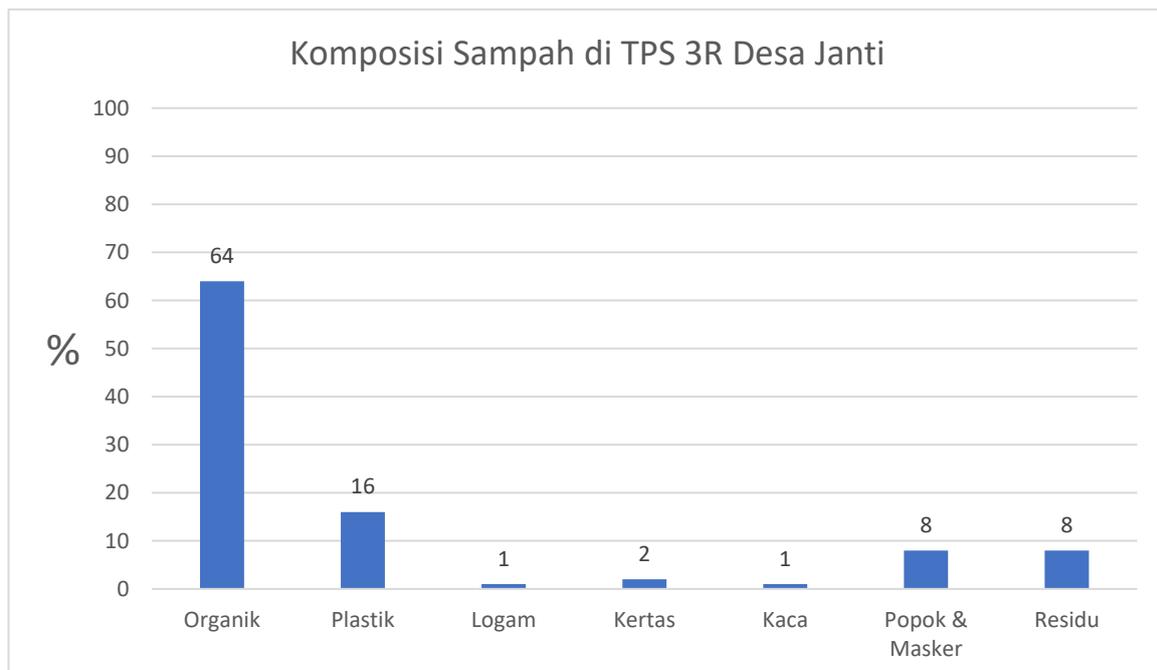
Gambar 2 Alat Ukur Kotak Densitas

Hasil pengukuran densitas sampah di TPS 3R dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Densitas Sampah di TPS 3R Desa Janti

Setelah melakukan pengukuran densitas sampah, pengukuran selanjutnya yang dilakukan yaitu pengukuran komposisi sampah dengan minimal berat sampah yang ditimbang sebesar 100 kg. Komposisi sampah di setiap Negara berbeda-beda, bergantung kepada gaya hidup masyarakatnya, situasi ekonomi, dan peraturan yang mengatur terkait pengelolaan sampah [11].



Gambar 4. Komposisi Sampah di TPS 3R Desa Janti

Perolehan komposisi sampah di TPS 3R Desa Janti dapat dilihat pada **Gambar 4**

Hasil perhitungan komposisi didapatkan bahwa sampah organik di TPS 3R Desa Janti memiliki nilai persentase sebesar 64%. Sampah organik menjadi komposisi sampah terbanyak yang masuk ke TPS 3R Desa Janti. Sampah organik menjadi penghasil sampah terbanyak di Negara-Negara berkembang. Setelah melakukan pengukuran densitas dan komposisi, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pengukuran timbulan sampah dan *Recovery Factor*. Timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti dapat diketahui dengan mengukur volume sampah dan densitas sampah di TPS 3R Desa Janti. Total timbulan sampah dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Total Timbulan Sampah di TPS 3R Desa Janti

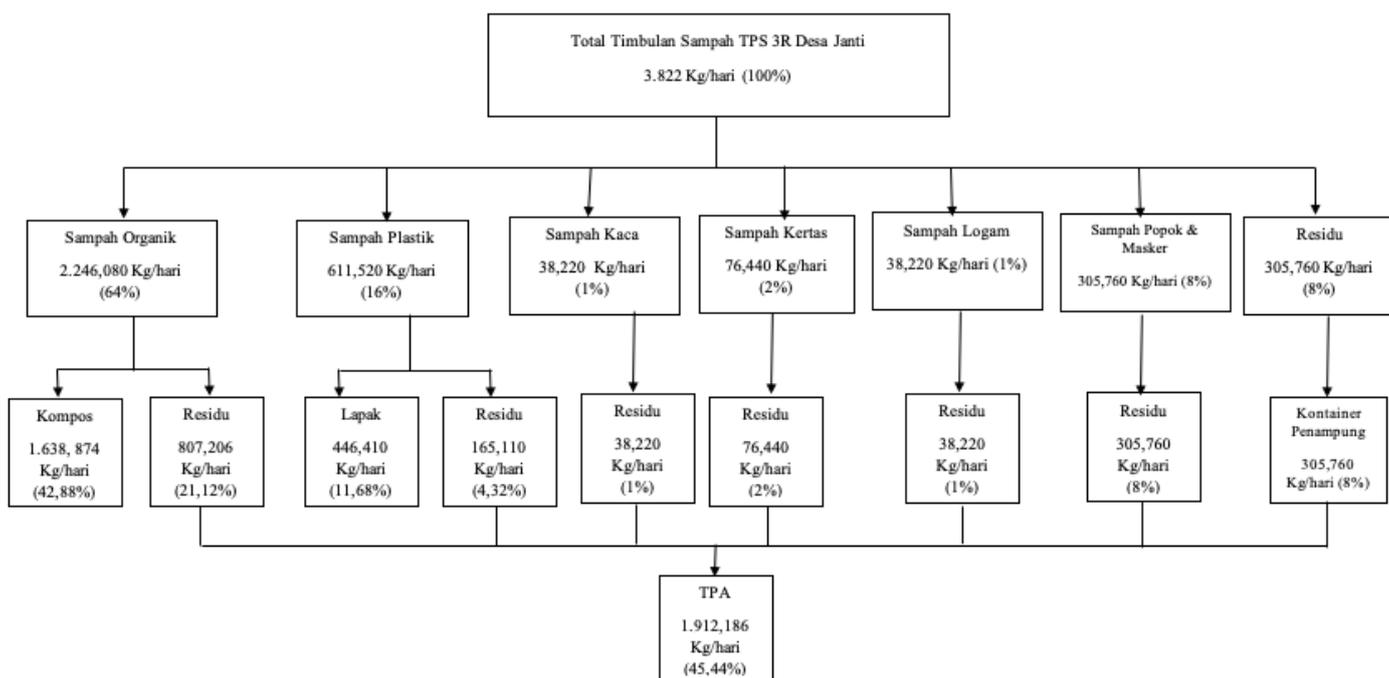
Hari Ke-	Volume Sampah Total (L /hari)	Volume Sampah Total (m ³ /hari)	Jumlah penduduk yang dilayani (jiwa)	berat Timbulan Sampah (kg/org/hari)	Vol Timbulan Sampah (L/org/hari)	Vol Timbulan Sampah (m ³ /org/hari)	Timbulan (kg/hari)
1	16.770	16.77	6.985	0,573539	2,40086	0,00240	4.006,17
2	16.580	16.58	6.985	0,568599	2,37366	0,00237	3.971,66
3	16.430	16.43	6.985	0,555332	2,35218	0,00235	3.878,99
4	15.940	15.94	6.985	0,509069	2,28203	0,00228	3.555,85
5	15.740	15.74	6.985	0,525275	2,25340	0,00225	3.669,05
6	16.270	16.27	6.985	0,540285	2,32928	0,00233	3.773,89
7	16.440	16.44	6.985	0,549700	2,35361	0,00235	3.839,65
8	16.620	16.62	6.985	0,555887	2,37938	0,00238	3.882,87
rata - rata		16,34875	6.985	0,547	2,341	0,002	3.822

Tabel 2. *Recovery Factor* di TPS 3R Desa Janti

Komposisi	%	RF Eksisting	Timbulan Sampah	Material Terolah		Residu	
		(%)	(kg/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)	(kg/hari)	(ton/hari)
		a	b	c = (a x b)		d = b - c	
Organik	64%	67%	2.446,080	1.638,874	1,639	807,206	0,807
Plastik	16%	73%	611,520	446,410	0,446	165,110	0,165
Kaca	1%	0%	38,220	0	0	38,220	0,038
Kertas	2%	0%	76,440	0	0	76,440	0,076
Logam	1%	0%	38,220	0	0	38,220	0,038
Popok & Masker	8%	0%	305,760	0	0	305,760	0,306
Residu	8%	0%	305,760	0	0	305,760	0,268
Total			3.822	2.085,283	2,085	972,273	0,972

Berdasarkan **Tabel 2.** tersebut dapat diketahui bahwa sampah yang terolah di TPS 3R Desa Janti yaitu sampah berjenis organik dan plastik. Potensi daur ulang sampah ini digunakan untuk membandingkan jumlah sampah yang dapat didaur ulang kembali, baik sampah organik maupun sampah anorganik termasuk total residu sampah yang termasuk di dalam TPS [12].

Sampah organik memiliki *Recovery Factor* (RF) sebesar 67% dan sampah plastik memiliki RF sebesar 73%. Sampah organik diolah kembali menjadi kompos, sementara sampah plastik dikumpulkan menjadi satu dan dijual kepada lapak barang bekas. Dari perhitungan RF eksisting TPS 3R Desa Janti didapatkan hasil *Recovery Factor* sampah di TPS 3R Desa Janti sebesar 67% dengan timbulan sampah organik sebesar 2.446,080 Kg/hari, material terolah dari sampah organik sebesar 1.638,874 Kg/hari dan residu sebesar 807,206 Kg/hari. Timbulan sampah plastik sebesar 611,520 Kg/hari, material terolah sampah plastik sebesar 446,410 Kg/hari dan residu sebesar 165,110 Kg/hari. Timbulan sampah kaca sebesar 38,220 Kg/hari dengan residu sebesar 38,220 Kg/hari. Timbulan sampah kertas sebesar 611,520 Kg/hari dengan residu sebesar 76,440 Kg/hari. Timbulan sampah logam sebesar 38,220 Kg/hari dengan logam sebesar 38,220 Kg/hari. Timbulan sampah popok & masker sebesar 305,760 Kg/hari dengan residu sebesar 305,760 Kg/hari. Total sampah yang diangkut ke TPA sebesar 1.912,186 Kg/hari. Hasil perhitungan RF dapat dijabarkan kembali dalam skema material sampah seperti pada **Gambar 5.**



Gambar 5. Neraca Material Balance di TPS 3R Desa Janti

4. Kesimpulan

Hasil timbulan sampah di TPS 3R Desa Janti sebesar 3.822,26 kg/hari. Material sampah yang dapat diolah kembali (recovery factory) di TPS 3R Desa Janti sebesar 2.085 kg/hari. Total sampah yang tidak diolah dan dikirim ke TPA sebesar 1.912 kg/hari dengan persentase 45,44% dari total sampah yang

masuk di TPS 3R Desa Janti. Analisis aspek teknis yang perlu dilakukan penanganan lebih lanjut terdapat pada proses pewadahan sampah, pemindahan sampah, dan kondisi petugas saat melakukan pemilahan.

Daftar Pustaka

- [1] Pratama, A. P., Frans, J. H., & Utomo, S., "Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Berbasis Sistem Informasi Geografis di Kupang," 2019, *Jurnal Teknik Sipil.*, vol. 1, p. 14.
- [2] Anggraini, G.P., & Handayasari, I., "Optimalisasi Perencanaan Pengelolaan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Berbasis Masyarakat Secara Mandiri Sebagai Upaya Konservasi Lingkungan", 2017.
- [3] Heriyati, D., Ajija, S. R., & Sulistyowati, C., "Peningkatan Kinerja Bank Sampah melalui Model Triple Helix," 2021.
- [4] U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Compilation of Air Pollutant Emission Factors", 1997, Volume 1, Fifth Edition, AP-42.
- [5] Hapsari, D. S. A., "Timbulan dan Pengumpulan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Sukolilo, Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember", 2017.
- [6] Rozan, M. N., Widya, Nilandita, Arqowi, Pribadi, Amrullah, Shinfi, W., A., "Desain Ulang TPST Sampurno Sidoarjo menjadi TPS 3R", 2021, *Jurnal Teknologi Technoscientia.* Vol. 14, No. 1.
- [7] Standar Nasional Indonesia, "Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbunan dan Komposisi Sampah Perkotaan", 1994.
- [8] Tchobanoglous, G., H. Theisen, dan Vigil, S., A., "Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues", 1993, *McGraw Hill International Editions, New York.*
- [9] Badan Standarisasi Nasional, "Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan", 2002, *SNI 19-2454-2002.*
- [10] Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No: P.61/Menhut-II/2014, "Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai", 2014.
- [11] Hussein, I., Abdel, Shafy, Mona, S.M.M., "Solid Waste Issue: Sources, Composition, Disposal, Recycling, and Valorization", 2018, *Egyptian Journal of Petroleum.* Vol. 27 (2018) 1275-1290.
- [12] Kristanto, G. A., Irma, G., Aristiati, R., "The Performance of Municipal Solid Waste Recycling Program in Depok, Indonesia", 2015, *International Journal of Technology,* (2015) 2: 264-272.