



Optimalisasi Pengelolaan Sampah Di Kecamatan Malalayang Kota Manado

Titti M. S. Sitorus^{#a}, Oktovian B. A. Sompie^{#b}, Steeva G. Rondonuwu^{#c}

[#]Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia
^atittisitorus123@gmail.com; ^bbsompie@yahoo.com; ^csteeva_rondonuwu@unsrat.ac.id

Abstrak

Pengelolaan sampah di Kecamatan Malalayang kurang optimal yakni pengolahan sampah yang dilakukan belum dapat menghasilkan reduksi sampah dengan nilai yang besar. Sehingga diperlukan metode pengolahan sampah yang efektif untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan secara signifikan. Dalam hal ini akan dilakukan perbandingan jumlah pereduksian sampah setelah metode pengomposan, pembakaran dan pemadatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah pada bagian aspek operasional pengolahan sampah. Metode analisis data berupa perhitungan efektivitas pengolahan sampah dan analisis proyeksi penduduk dengan metode eksponensial. Hasil penelitian ini menunjukkan pengomposan dapat mereduksi sampah sebesar 80%, dalam hal ini pada tahun 2036 sampah di Kecamatan Malalayang dapat tereduksi sebesar 60.104,25 kg/hari. Pembakaran sampah yang dilakukan dapat mereduksi sampah sebesar 75.58% dan pada tahun 2036 sampah di Kecamatan Malalayang akan tereduksi sebesar 56.783,49 kg/hari. Dan setelah dilakukan pemadatan sampah tereduksi secara volume sebesar 17.39% yaitu sampah di Kecamatan Malalayang akan tereduksi sebesar 45.341,5 liter/hari. Upaya optimalisasi pengelolaan sampah pada aspek pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang adalah dengan mengolah sampah dari sumbernya. Berdasarkan metode pengolahan yang dapat mereduksi sampah dengan nilai yang besar, metode yang dapat dilakukan adalah dengan pengomposan pada sampah organik. Untuk jumlah komposter pada tahun 2036 adalah sebanyak 301 buah komposter. Dan berdasarkan kondisi eksisting Kecamatan Malalayang diperlukan penambahan bank sampah di setiap kelurahan untuk memudahkan masyarakat dalam mendaur ulang dan berpartisipasi dalam pengelolaan sampah.

Kata kunci: optimalisasi, pengolahan sampah, reduksi sampah

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Sampah adalah masalah lingkungan yang menjadi perhatian di berbagai negara, termasuk Indonesia. Perkembangan populasi manusia dan konsumsi yang meningkat menyebabkan jumlah sampah yang dihasilkan semakin bertambah. Selain itu, kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan kurangnya sarana dan prasarana pengelolaan sampah yang memadai juga menjadi faktor utama peningkatan masalah sampah. Di Indonesia, penduduk terus meningkat setiap tahunnya. Pada sensus penduduk tahun 2021 negara Indonesia memiliki penduduk sebanyak 272,68 juta dan dilihat pada data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) sampah yang dihasilkan pada tahun 2021 mencapai 85,308 ton sampah. Sampah yang semakin banyak tentu akan berdampak kepada kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sulawesi Utara adalah provinsi yang memiliki 171 kecamatan dan 1.840 kelurahan. Kota Manado yang merupakan ibukota provinsi merupakan tanah reklamasi yang dijadikan sebagai kawasan perbelanjaan. Berdasarkan Badan Pusat Statistik tahun 2021 jumlah penduduk kota Manado berjumlah 453.182 jiwa. Tingginya jumlah penduduk membawa dampak peningkatan produksi sampah yang ada di Manado. Kecamatan Malalayang merupakan kecamatan dengan penduduk terbanyak kedua di Kota Manado sebanyak 60.040 jiwa. Dengan

penduduk yang banyak Kecamatan Malalayang berpotensi menghasilkan jumlah sampah yang lebih banyak dari kecamatan lainnya di Kota Manado. Sampah yang dihasilkan dengan jumlah yang banyak menyebabkan penumpukan sampah yang semakin sulit untuk diatasi baik dari segi kesehatan lingkungan maupun sosial-ekonomi masyarakat. Menurut UU RI No. 18 Tahun 2008 mengenai pengelolaan sampah, diperlukan suatu sistem pengelolaan yang bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah yang dihasilkan dan juga menangani sampah yang ada dengan baik di wilayah tersebut. Tujuan dari pengelolaan sampah ini adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan, serta mengubah sampah menjadi sumber daya yang berguna. Salah satu upaya untuk mengatasi masalah sampah adalah dengan mengoptimalkan pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah yang optimal merupakan suatu sistem pengelolaan sampah yang baik dari awal sampai akhir, yang mencakup pengurangan sampah, pemilahan sampah, pengumpulan sampah, pengangkutan sampah, dan pengolahan sampah menjadi bahan yang dapat dimanfaatkan kembali. Optimalisasi pengelolaan sampah terutama di Kecamatan Malalayang perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan sampah yang ada. Berdasarkan kondisi eksisting di Kecamatan Malalayang, beberapa bentuk kurangnya pengelolaan sampah yang ada di Kecamatan Malalayang adalah kurangnya efektivitas pengumpulan dan pelayanan sampah, penggunaan pewadahan yang terbuka serta banyaknya sampah yang berserakan sehingga mengganggu lingkungan dari kesehatan, kebersihan dan estetika. Dari aspek teknis pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang juga secara umum yang dilakukan dalam mereduksi sampah masih belum menghasilkan reduksi dengan nilai yang besar (Rori dkk, 2022). Kegiatan pengolahan sampah yang tidak efisien dapat menyebabkan masalah lingkungan seperti pencemaran udara, air, dan tanah serta mengganggu kesehatan masyarakat.

1.2. Rumusan Masalah

- Kecamatan Malalayang belum melakukan pengolahan sampah dengan optimal
- Diperlukan metode pengolahan sampah yang dapat mereduksi sampah dengan nilai yang besar

1.3. Tujuan Penelitian

- Menghitung jumlah sampah yang tereduksi setelah pengomposan, pembakaran dan pemadatan di Kecamatan Malalayang
- Menentukan upaya optimalisasi pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang pada aspek teknis operasional pengolahan sampah

1.4. Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Malalayang. Optimalisasi pengelolaan sampah di Kecamatan Malalayang pada aspek pengolahan sampah.

1.5. Manfaat Penelitian

- Memberikan informasi mengenai pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang dan menjadi bahan pertimbangan untuk mengolah kembali sampah yang dihasilkan.
- Menambah ilmu pengetahuan dan wawasan tentang pengelolaan sampah dan dapat dijadikan sebagai salah satu referensi untuk pembuatan jurnal dan pedoman bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian di bidang yang sama dengan peneliti lakukan.

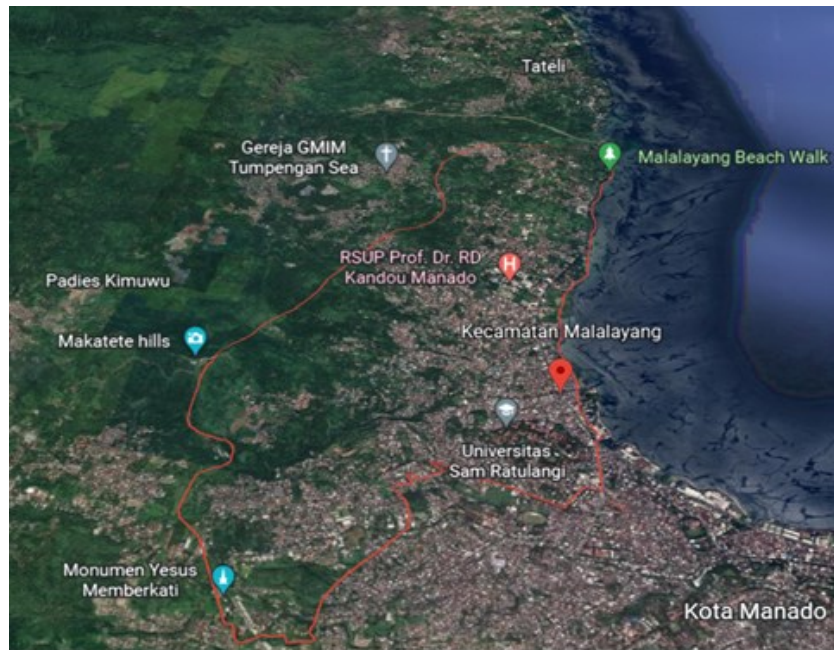
2. Metode

2.1. Lokasi Penelitian

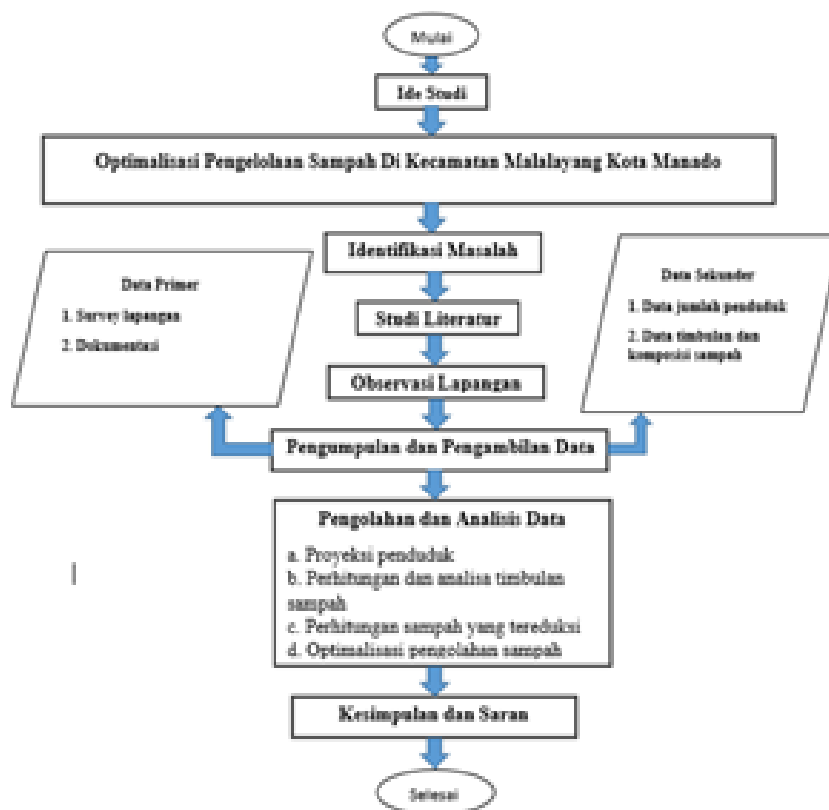
Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Malalayang Kota Manado, Provinsi Sulawesi Utara.

2.2. Diagram Alir Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan menurut alur yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

2.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan merupakan data primer dan data sekunder, dimana data primer yaitu yang didapat dengan pengamatan langsung pada sistem pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang. Pengambilan sampel sampah organik di Kecamatan Malalayang dan dilakukan pengolahan dengan pengomposan, pembakaran dan pepadatan. Data sekunder diperoleh dari

instansi pemerintah yang terkait. Data yang dibutuhkan meliputi data kependudukan Kecamatan Malalayang dan data timbulan dan komposisi sampah.

2.4. Metode Analisis Data

Metode analisis berupa perhitungan efektivitas pengolahan sampah dengan metode pengomposan, pembakaran dan pemadatan. Berdasarkan data hasil pereduksian sampah akan dilakukan perbandingan metode pengolahan yang dapat mereduksi sampah dengan nilai yang besar. Optimalisasi pengelolaan sampah yang dilakukan di Kecamatan Malalayang terutama pada aspek pengolahan sampah untuk memberikan solusi dalam pemilihan metode pengolahan sampah dari sumbernya yang dapat mereduksi sampah secara signifikan yang dapat mengurangi timbulan sampah di Kecamatan Malalayang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Kondisi Eksisting Pengelolaan Sampah di Kecamatan Malalayang

Pengolahan sampah yang dilakukan di Kecamatan Malalayang adalah daur ulang. Daur ulang ini dilakukan oleh petugas khusus di bank sampah. Pada daur ulang ini dilakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya. Sampah yang didaur ulang seperti plastik, kaca, logam, dan lain sebagainya. Saat ini di Kecamatan Malalayang hanya melakukan pengolahan pada sampah anorganik dan belum ada pengolahan pada sampah organik. Berdasarkan pengamatan langsung, Kecamatan Malalayang belum tersedia tempat pembuangan akhir (TPA). Untuk saat ini infrastruktur pengelolaan sampah yang ada di Kecamatan Malalayang adalah bank sampah. Jumlah bank sampah yang ada di Kecamatan Malalayang saat ini yakni 1 bank sampah yang terdapat di kantor camat Malalayang. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan pemerintah yang ada di Kecamatan Malalayang, 1 bank sampah yang ada di Kecamatan Malalayang tidak dapat mengolah semua sampah yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh volume sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kecamatan Malalayang melebihi kapasitas atau kemampuan bank sampah yang ada.



Gambar 3. Bank sampah Kecamatan Malalayang

3.2. Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Kecamatan Malalayang

Tabel 1. Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Kecamatan Malalayang Tahun 2022-2036

Tahun	Jumlah Penduduk	Kg/jiwa/hari	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah (Kg/hari)
2022	62.036		148.886,4
2023	62.635		150.324

Tahun	Jumlah Penduduk	Kg/jiwa/hari	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah (Kg/hari)
2024	63.238	2.4	151.771,2
2025	63.848		153.235,2
2026	64.464		154.713,6
2027	65.086		156.206,4
2028	65.714		157.713,6
2029	66.348		159.235,2
2030	66.988		160.771,2
2031	67.634		162.321,6
2032	68.286		163.886,4
2033	68.945		165.468
2034	69.610		167.064
2035	70.282		168.676,8
2036	70.960		170.304

3.3. Hasil Analisis Efektivitas Pengomposan Sampah

Pengomposan sangat dipengaruhi oleh jenis sampah. Sampah yang dapat dikomposkan adalah sampah organik. Sampah organik yang dapat dikomposkan yakni sampah yang mudah terurai (*rapidly degrading waste*). Komposisi sampah yang dapat dilakukan pengomposan di Kecamatan Malalayang adalah sisa makanan dan dedaunan. Berikut presentase komposisi sampah di Kecamatan Malalayang.

Tabel 2. Presentase Keseluruhan Komposisi Sampah

Komposisi Sampah	Presentase
Anorganik	56,52%
Organik	43,48%

Sumber : (Rori, S dkk, 2022)

Tabel 3. Analisis Data Timbulan Sampah Organik yang Dapat Dikomposkan

Pengolahan	Komposisi	%	Timbulan Sampah	RF	Material Terolah	Residu
			(Kg/hari)	(%)	(Kg/hari)	(Kg/hari)
			A	B	c = (axb)	d = (a-c)
Kompos	Sisa makanan dan dedaunan	43.48	64.584,32	80	51.667,46	12.916,86

Sumber : Hasil Perhitungan, 2023

Jumlah timbulan sampah yang dapat dilakukan pengomposan sebesar 51.667,46 kg/hari. Nilai *recovery factor* (RF) sampah organik sebesar 80%. Hal ini berdasarkan pada literatur dari Trihadiningrum dkk (2006).

Tabel 4. Proyeksi Timbulan Sampah Setelah Pengomposan

Tahun	Proyeksi Jumlah Timbulan (kg/hari)	Komposisi sisa makanan dan dedaunan (%)	Timbulan sampah Organik (kg/hari) (a)	RF (%) (b)	Material terolah (kg/hari) c = (axb)	Residu (kg/hari) d = (a-c)
2022	148.886,4	43,48	64.735,8	80	51.788,6	12.947,2
2023	150.324	43,48	65.360,9	80	52.288,7	13.072,2
2024	151.771,2	43,48	65.990,1	80	52.792,1	13.198,0
2025	153.235,2	43,48	66.626,7	80	53.301,3	13.325,3
2026	154.713,6	43,48	67.269,5	80	53.815,6	13.453,9
2027	156.206,4	43,48	67.918,5	80	54.334,8	13.583,7
2028	157.713,6	43,48	68.573,9	80	54.859,1	13.714,8
2029	159.235,2	43,48	69.235,5	80	55.388,4	13.847,1
2030	160.771,2	43,48	69.903,3	80	55.922,7	13.980,7
2031	162.321,6	43,48	70.577,4	80	56.461,9	14.115,5

Tahun	Proyeksi Jumlah Timbulan (kg/hari)	Komposisi sisa makanan dan dedaunan (%)	Timbulan sampah Organik (kg/hari) (a)	RF (%) (b)	Material terolah (kg/hari) c = (axb)	Residu (kg/hari) d = (a-c)
2032	163.886,4	43,48	71.257,8	80	57.006,2	14.251,6
2033	165.468	43,48	71.945,5	80	57.556,4	14.389,1
2034	167.064	43,48	72.639,4	80	58.111,5	14.527,9
2035	168.676,8	43,48	73.340,7	80	58.672,5	14.668,1
2036	170.304	43,48	74.048,2	80	59.238,5	14.809,6

Berdasarkan analisis efektivitas pengolahan sampah, pengomposan dapat mereduksi sampah organik sebesar 80% atau pada tahun proyeksi 2036, pengomposan dapat mereduksi sampah sebesar 74.048,2 kg/hari.

3.4. Hasil Analisis Efektivitas Pembakaran Sampah

Pada penelitian ini menggunakan sampah organik yang terdiri dari sisa makanan dan dedaunan dengan berat 5,528 kg. setelah dilakukan pembakaran, berat sampah yang dihasilkan sebesar 1,35 kg.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Pembakaran (\%)} &= \frac{(\text{berat awal sampah} - \text{berat akhir sampah})}{\text{berat awal sampah}} \times 100\% \\ &= \frac{(5.528 - 1.35 \text{ kg})}{5.528 \text{ kg}} \times 100\% = 75.58\% \end{aligned}$$

Tabel 5. Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Tereduksi Setelah Pembakaran

Tahun	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Organik (kg/hari) (a)	Efisiensi Pembakaran (%) (b)	Proyeksi Jumlah Sampah Yang Tereduksi (Kg/hari) (c) (a x b)	Residu (Kg/hari) (d) (a-c)
2022	64.735.8	75.58	48.927,3	15.808,5
2023	65.360.9	75.58	49.399,7	15.961,1
2024	65.990.1	75.58	49.875,3	16.114,8
2025	66.626.7	75.58	50.356,4	16.270,2
2026	67.269.5	75.58	50.842,3	16.427,2
2027	67.918.5	75.58	51.332,8	16.585,7
2028	68.573.9	75.58	51.828,1	16.745,7
2029	69.235.5	75.58	52.328,2	16.907,3
2030	69.903.3	75.58	52.832,9	17.070,4
2031	70.577.4	75.58	53.342,4	17.235,0
2032	71.257.8	75.58	53.856,7	17.401,2
2033	71.945.5	75.58	54.376,4	17.569,1
2034	72.639.4	75.58	54.900,9	17.738,5
2035	73.340.7	75.58	55.430,9	17.909,8
2036	74.048.2	75.58	55.965,6	18.082,6

Pada pembakaran sampah yang dilakukan, efektivitas pereduksian sampah mencapai sebesar 75.58%. dan pada tahun proyeksi 2036, Pengolahan sampah dengan pembakaran dapat mereduksi sampah hingga 55.965,6 kg/hari.

3.5. Hasil Analisis Efektivitas Pemadatan Sampah

Pengolahan sampah dengan mengurangi volumenya melalui pemadatan/kompaksi adalah proses pengolahan yang dilakukan dengan menggunakan tekanan atau kompaksi. Tujuan dari pengolahan ini adalah untuk mengurangi kebutuhan akan ruang, sehingga memudahkan dalam hal penyimpanan, pengangkutan, dan pembuangan sampah. Reduksi volume yang memiliki manfaat dalam mengurangi biaya yang terkait dengan pengangkutan dan pembuangan sampah.

Pemadatan pada penelitian yang dilakukan adalah sampah organik yang terdiri dari sisa makanan dan dedaunan. Sebelum dilakukan pemadatan, volume awal sampah sebesar 28.175 cm³

atau 28,175 liter dan setelah dilakukan pemadatan, volume akhir sampah sebesar 23.275 cm³ atau 23,275 liter.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi Pemadatan (\%)} &= \frac{(\text{Volume awal sampah} - \text{Volume akhir sampah})}{\text{Volume awal sampah}} \times 100\% \\ &= \frac{(28.175 - 23.275 \text{ cm}^3)}{28.175 \text{ cm}^3} \times 100\% = 17.39\% \end{aligned}$$

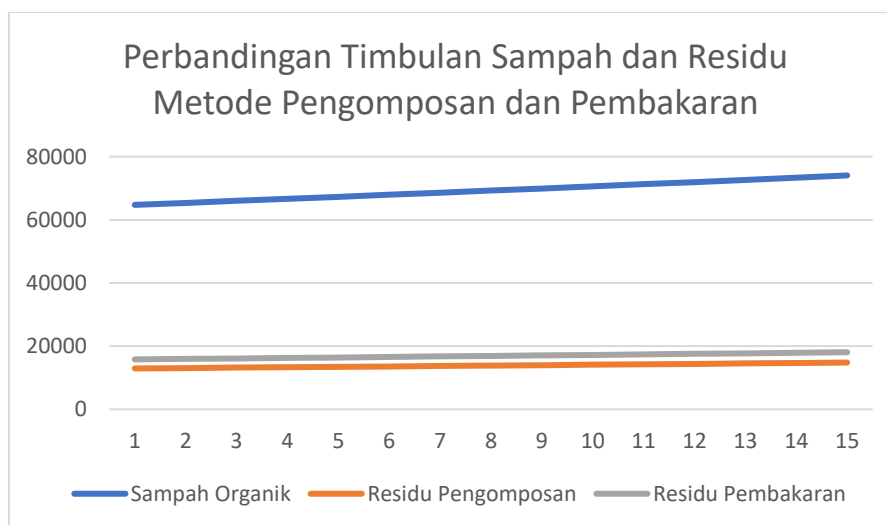
Menurut Aprilia, N (2018), berat jenis sampah adalah 0,284 kg/liter. Sehingga jumlah sampah dalam liter adalah :

$$\text{Jumlah sampah (liter)} = \text{berat sampah} / \text{berat jenis}$$

Tabel 6. Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Setelah Pemadatan

Tahun	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Organik (kg/hari)	Timbulan sampah (L) (a)	Efisiensi Pemadatan (%) (b)	Proyeksi Jumlah Sampah Yang Tereduksi (L/hari) (c) (a x b)	Residu (liter/hari) (d) (a - c)
2022	64.735,8	227.943	17.39	39.639,3	188.303,7
2023	65.360,9	230.143,9	17.39	40.022,0	190.121,9
2024	65.990,1	232.359,6	17.39	40.407,3	191.952,2
2025	66.626,7	234.600,9	17.39	40.797,1	193.803,8
2026	67.269,5	236.864,3	17.39	41.190,7	195.673,6
2027	67.918,5	239.149,8	17.39	41.588,1	197.561,6
2028	68.573,9	241.457,3	17.39	41.989,4	199.467,9
2029	69.235,5	243.786,8	17.39	42.394,5	201.392,3
2030	69.903,3	246.138,4	17.39	42.803,5	203.335,0
2031	70.577,4	248.512,1	17.39	43.216,3	205.295,8
2032	71.257,8	250.907,8	17.39	43.632,9	207.274,9
2033	71.945,5	253.329,2	17.39	44.053,9	209.275,2
2034	72.639,4	255.772,6	17.39	44.478,9	211.293,8
2035	73.340,7	258.241,8	17.39	44.908,2	213.333,6
2036	74.048,2	260.733	17.39	45.341,5	215.391,6

Pada pemadatan sampah yang dilakukan, efektivitas pereduksian sampah mencapai sebesar 17.39%. dan pada tahun proyeksi 2036, Pengolahan sampah dengan pembakaran dapat mereduksi sampah secara volume hingga 45.341,5 L/hari.



Gambar 4. Perbandingan Timbulan Sampah dan Residu Metode Pengomposan dan Pembakaran

Berdasarkan efektivitas pengolahan sampah dengan metode pengomposan, pembakaran dan pemadatan, metode dengan pengomposan adalah metode yang dapat mereduksi sampah

dengan nilai yang besar.

3.6. Optimalisasi Pengolahan Sampah

Berdasarkan komposisi sampah organik yang dihasilkan di Kecamatan Malalayang cukup besar yaitu 43.48% atau 64.584,32 kg/hari, sampah organik yang ada di Kecamatan Malalayang seperti sisa makanan dan daun-dedaunan dapat diolah menjadi kompos. Komposter semi anaerob dapat digunakan untuk mengolah sampah organik menjadi kompos. Satu buah komposter dapat menampung 250 kg sampah yang dapat dikomposkan. Berdasarkan jumlah sampah organik di Kecamatan Malalayang sebanyak 64.584,32 kg memerlukan 259 komposter yang dapat digunakan di desa maupun kelurahan yang ada di Kecamatan Malalayang.

Tabel 7. Proyeksi Komposter Anaerob

Tahun	Proyeksi Jumlah Timbulan Sampah Organik (kg/hari)	Proyeksi jumlah komposter (buah)
2022	64.735,8	259
2023	65.360,9	261
2024	65.990,1	264
2025	66.626,7	267
2026	67.269,5	269
2027	67.918,5	272
2028	68.573,9	274
2029	69.235,5	277
2030	69.903,3	280
2031	70.577,4	282
2032	71.257,8	285
2033	71.945,5	288
2034	72.639,4	291
2035	73.340,7	293
2036	74.048,2	296

4. Kesimpulan

1. Pengolahan sampah dengan metode pengomposan dapat mereduksi sampah secara berat sebesar 80%, sedangkan metode pengolahan dengan pembakaran dapat mereduksi berat sampah sebesar 75.58% dan pengolahan sampah dengan metode pemadatan/kompaksi dapat mereduksi sampah secara volume sebesar 17.39%
2. Upaya optimalisasi pengelolaan sampah pada aspek pengolahan sampah di Kecamatan Malalayang adalah dengan mengolah sampah dari sumbernya. Berdasarkan metode pengolahan yang dapat mereduksi sampah dengan nilai yang besar, metode yang dapat dilakukan adalah dengan pengomposan pada sampah organik. Untuk jumlah komposter pada tahun 2036 adalah sebanyak 301 buah komposter. Dan berdasarkan kondisi eksisting Kecamatan Malalayang diperlukan penambahan bank sampah di setiap kelurahan untuk memudahkan masyarakat dalam mendaur ulang dan berpartisipasi dalam pengelolaan sampah.

Referensi

- Adioetomo, S.M dan Samosir, O.B. 2010. Dasar-dasar Demografi edisi 2. Salemba Empat. Jakarta.
- Ali, M.A. 2014. Analisis Optimalisasi Pelayanan Konsumen Berdasarkan Teori Antrian pada Kaltimgps.Com di Samarinda. Ejournal Ilmu Administrasi Bisnis, 2(3) : 348.
- Aprilia, Nur Lailis. 2018. Perencanaan Teknis Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Adioetomo, S.M dan Samosir, O.B. 2010. Dasar-dasar Demografi edisi 2. Salemba Empat. Jakarta.
- Aprilia, Nur Lailis. 2018. Perencanaan Teknis Pengolahan Sampah (TPS) 3R Kecamatan Jekan Raya Kota Palangkaraya. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

- Arbi, Y. dkk. 2019. Rancang Bangun Komposter Anaerob Untuk Mengolah Sampah Menjadi Pupuk Kompos dan Pupuk Cair di Nagari Parambanan. *Jurnal Aerasi Vol 1. No.2. Sekolah Tinggi Industri (STTIND). Padang.*
- Badan Pusat Statistik (BPS). Republik Indonesia. 2021. Kependudukan. Bps.go.id. (diakses pada tanggal 1 Mei 2023).
- Damanhuri, E dan Padmi, T. 2004. Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah. ITB. Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum. 2004. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Depkes, RI. 1987. Pedoman Bidang Studi Pembuangan Sampah, Akademi Penilik Kesehatan Teknologi Sanitasi (APKTS).
- Kementerian Pekerjaan Umum. 2008. Perencanaan Teknis Pengelolaan Sampah Terpadu 3R.
- Kusnoputranto, H. 2000. Kesehatan Lingkungan. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Nurhayati, I dan Siti, A. 2011. Pengolahan Sampah Medis Jarum RS. DR. Sutomo Surabaya Dengan Incenerator Modifikasi. *Jurnal Teknik Waktu. Vol 09 No 01.*
- Peraturan Daerah Kota Manado Nomor 07 Tahun 2006 Tentang Pengelolaan Persampahan dan Retribusi Pelayanan Kebersihan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tahun 2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Purwendro, S dan Nurhidayat. 2006. Mengolah Sampah Untuk Pupuk dan Pestisida Organik Seri Agritekno. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Puspawati, C. 2018. Bahan Ajar Kesehatan Lingkungan : Pengelolaan Sampah. Jakarta Selatan : Indonesia (Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kemenkes RI). Jakarta.
- Riogilang, Herawaty. 2020. Model Peningkatan Partisipasi Masyarakat dan Penguatan Sinergi Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Media Matrasain Vol.17 No.1.*
- Rori, S. dkk. 2022. Optimalisasi Kebutuhan Pengangkutan Sampah dan Potensi Reduksi Timbulan Sampah Dengan Metode Mass Balance Di Kecamatan Malalayang Kota Manado. *Jurnal Teknik. Vol 20. No.2.*
- Sahwan, F. L. 2010. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Urgensi dan Implementasinya. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta.
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)
- Slamet, Juli S. 2004. Kesehatan Lingkungan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- SNI 19-2454-2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasioanl Pengelolaan Sampah Perkotaan.
- SNI 19-3964-1994 Tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi sampah Perkotaan.
- SNI 19-3983-1995 Tentang Spesifikasi Timbulan Sampah Untuk Kota Kecil dan Kota Sedang di Indonesia.
- Soemirat, D. 2005. Toksikologi Lingkungan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sukosrono, Prayitno. 2004. Reduksi Limbah Padat Dengan Sistem Pembakaran Dalam Tungku Ruang Bakar. Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan BATAN. Yogyakarta.
- Taufiqurrahman, 2016. Optimalisasi Pengelolaan Sampah Berdasarkan Timbulan dan Karakteristik Sampah di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional. Malang.
- Tchobanoglous, G, Theisen, H, Vigil, S. 1993. Integrated Solid Waste Management. Singapore : Mc Graw-Hill Book Co.
- Trihadiningrum, Y. dkk. 2006. Reduction Potential of Domestic Solid Waste in Surabaya City, Indoneisa. Proc. International Seminar On Sustainable Sanitation, Bandung, September 4-6. 2006.
- Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- Wendy, dkk. 2010. Pedoman Perhitungan Proyeksi Penduduk dan Angkatan Kerja. Badan Pusat Statistik (Online). Jakarta.