

POTENSI EMISI GAS RUMAH KACA DI SEKTOR PENGELOLAAN SAMPAH DARI TPA TALUMELITO PROVINSI GORONTALO

The Potential for Greenhouse Gas Emission in Waste Sector from Talumelito Landfill

Sri Ayu P. Hanifa Muarif¹, Herlina Jusuf², Ekawaty Prasetya³

^{1,2,3} Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo

Correspondence author : Sri Ayu P. Hanifah Muarif

Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo

e-mail : nyfamuarif14@gmail.com

DOI: [10.56796/phsr.v1i1.21161](https://doi.org/10.56796/phsr.v1i1.21161)

Abstrak

Timbulnya permasalahan lingkungan yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup disebabkan oleh tingginya konsumtif masyarakat menimbulkan timbulan sampah yang meningkat berdampak pada tingginya tingkat emisi GRK. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi emisi gas rumah kaca dari TPA Talumelito dengan metode IPCC 2006. Jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan pedoman Intergovernmental Panel on Climate change (IPCC) tahun 2006. Jumlah wilayah sebanyak 3 wilayah kerja TPA Talumelito (Kota Gorontalo, Kabupaten Bonebolango, Kabupaten Gorontalo). Data diolah menggunakan IPCC 2006 dengan tahapan : proyeksi jumlah penduduk, pengukuran timbulan sampah, pengukuran komposisi sampah. Sampel Komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994. Hasil penelitian menunjukkan bahwa potensi emisi GRK di sektor pengelolaan sampah dari TPA Talumelito tahun 2022-2026 terus mengalami peningkatan sebesar 488 Gigagram pada tahun 2022 dan 1.776 Gigagram pada tahun 2026. Dengan asumsi jumlah penduduk sebesar 1.193.413 dan jumlah timbulan sampah yang dihasilkan tahun 2022 sebesar 85.925.736 kilogram serta asumsi jumlah penduduk tahun 2026 sebesar 1.244.604 dengan asumsi jumlah timbulan sampah 89.611.488 kilogram. Simpulan potensi emisi gas metana di TPA Talumelito setiap tahunnya mengalami peningkatan dan berbanding lurus dengan asumsi jumlah penduduk.

Kata kunci : TPA, Emisi Gas Rumah Kaca, Gas Metana

Abstract

The emergence of environmental problems that decrease the quality of the environment caused by the highly consumptive society leads to increased waste generation, which impacts the high level of GHG emissions. This study aimed to determine the potential greenhouse gas emissions from the Talumelito landfill using the IPCC 2006 method—quantitative research with the approach of the 2006 Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) guidelines. There were three working areas of the Talumelito landfill (Gorontalo City, Bonebolango Regency, Gorontalo Regency). Data were processed using IPCC 2006 with stages: population projection, waste generation measurement, and waste composition measurement. Waste composition sample based on SNI 19-3964-1994. The results showed that potential GHG emissions in the waste management sector from Talumelito landfill in 2022-2026 continued to increase by 488 Gigagrams in 2022 and 1,776 Gigagrams in 2026, with an assumed population of 1,193,413 and the amount of waste generated in 2022 of 85,925,736 kilograms and an assumed population in 2026 of 1,244,604 with an assumed amount of waste generation of 89,611,488 kilograms. It is concluded that the potential for methane gas emissions in the Talumelito landfill increases yearly and is directly proportional to the assumed population.

Keywords : Landfills, Greenhouse Gas Emissions, Methane Gas

PENDAHULUAN

Timbulnya permasalahan lingkungan yang mengakibatkan penurunan kualitas lingkungan hidup disebabkan oleh tingginya permintaan masyarakat terhadap sumberdaya alam dan kurangnya kepedulian masyarakat terhadap lingkungan hidup. Masalah lingkungan berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Ahmad, 2019). Bahkan banyak perilaku dan aktivitas masyarakat yang cenderung merusak lingkungan, seperti kebiasaan masyarakat membuang sampah disembarang tempat mengakibatkan lingkungan tercemar. Limbah yang mencemari lingkungan merupakan salah satu sumber penyebab terjadinya emisi gas rumah kaca (GRK) diantaranya gas metana (CH_4) dan karbondioksida (CO_2). Dampak perubahan iklim secara global telah menjadi perhatian utama masyarakat internasional, termasuk Indonesia. Sebagai negara kepulauan yang memiliki berbagai sumber daya alam, keanekaragaman hayati yang tinggi serta populasi penduduk yang sangat besar, Indonesia sangat rentan terhadap dampak negatif meningkatnya konsentrasi emisi gas rumah kaca di atmosfer dan sekaligus memiliki potensi yang besar untuk turut andil dalam mengatasi perubahan iklim.

Gas rumah kaca merupakan gas-gas yang ada di atmosfer, adapun yang menyebabkan efek gas rumah kaca seperti Karbondioksida (CO_2), Metana (CH_4), Dinitrosida (N_2O) dan Chlorofluorocarbon (CFC). Perubahan iklim dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung oleh kegiatan manusia yang mengubah komposisi atmosfer global dan juga terhadap variabilitas iklim alami yang diamati selama periode waktu tertentu (Rahmwati, 2013).

Beberapa gas rumah kaca seperti Karbondioksida (CO_2), Metana (CH_4), Dinitrosida (N_2O) dan Chlorofluorocarbon (CFC) memiliki efek rumah kaca lebih besar daripada gas lainnya. Berdasarkan IPCC, Methana memiliki efek 20-30 kali lebih besar dibanding dengan karbondioksida. Gas Metana (CH_4) adalah salah satu dari gas rumah kaca yang terbesar kedua setelah Karbondioksida (CO_2) yang potensi pemanasan globalnya 28 kali lebih besar dari CO_2 . Dapat dikatakan berdasarkan IPCC *Fourth Assesment Report* total emisi metana dari emisi gas rumah kaca global adalah 14,3% dan 2.8% berasal dari sampah (IPCC,2007).

Pembuangan akhir timbulan sampah menjadi tantangan lingkungan yang besar di perkotaan khususnya negara berkembang. Timbulan sampah di negara berkembang akan terus tumbuh dilihat dari pertumbuhan ekonomi dan perubahan pola konsumtif masyarakatnya, dimana gaya hidup dan aktifitas saat ini menghasilkan kuantitas sampah dengan cepat. Sampah tidak hanya diproduksi dari rumah tangga, namun juga dari fasilitas umum, seperti sekolah, institusi, kesehatan, kantor, pasar, hotel, restoran dan industri yang nantinya turut berkontribusi menyumbang timbulan sampah di TPA (Rini, dkk, 2020).

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) merupakan tempat dimana sampah mencapai tahap terakhir dalam pengelolaannya sejak mulai dihasilkan pada sumber, pemilahan, pewadahan, pengumpulan, pemindahan/pengangkutan, pengolahan (Prabowo, *et all*, 2019). Sektor limbah menyumbang sekitar 11% emisi gas rumah kaca yang menempatkan sektor limbah menjadi urutan keempat dalam kontribusi terhadap emisi gas rumah kaca (Novita *et all*, 2013).

Berdasarkan observasi awal di TPA Talumelito, kurang maksimalnya pengelolaan gas metana (CH_4) yang dihasilkan dari timbulan sampah yang ada di TPA talumelito, hal ini disebabkan karena di TPA Talumelito mengalami kecurian pada pipa pengolahan gas metana, sehingganya proses pengolahan gas metana mengalami kerusakan dan sedangkan pengelolaan sampah TPA Talumelito menggunakan metode *sanitary landfill* dimana metode ini

menghasilkan gas CH₄ lebih besar dibandingkan sistem *open dumping* jika gas metan yang dihasilkan dari TPA tidak dikelola dengan baik. hal ini dibuktikan berdasarkan data faktor koreksi CH₄ pada IPCC 2006 dimana tipe TPA *sanitary landfill* memiliki nilai MCF sebesar 1,0 sedangkan TPA *open dumping* memiliki nilai MCF sebesar 0,4-0,8.

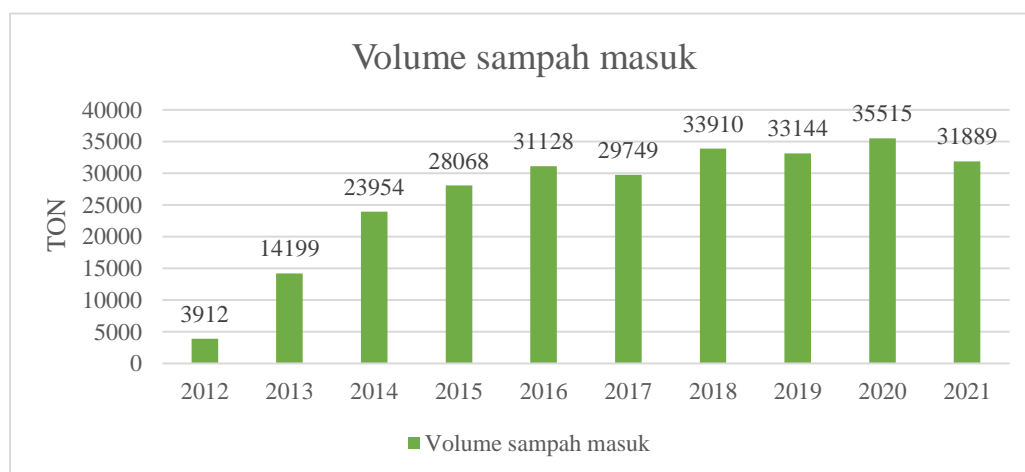
Tabel 1.1 Faktor Koreksi CH₄

No	Tipe TPA	Nilai MCF
1	TPA <i>Sanitary Landfill</i>	1,0
2	TPA <i>Control Landfill</i>	0,5
3	TPA <i>Open dumping</i> > 5 mtr	0,8
4	TPA <i>Open dumping</i> < 5 mtr	0,4
5	TPA Liar (pembuangan sampah disungai, penguburan sampah)	0,6

Sumber : IPCC, 2006

TPA Talumelito adalah tempat pembuangan sampah akhir yang ada di Desa Talumelito Kecamatan Telaga Biru Kabupaten Gorontalo. TPA Talumelito merupakan TPA regional provinsi dibentuk berdasarkan Peraturan Gubernur Gorontalo yang mengacu pada Undang-undang No.18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Sampai saat ini TPA Talumelito melayani tujuh wilayah kerja yaitu Kota Gorontalo, Kabupaten Bonebolango, Kabupaten Gorontalo, Polda Gorontalo, Bank Indonesia, Desa lupoyo, dan perumahan Tenggela Berdasarkan data awal yang di dapat dari TPA Talumelito volume sampah TPA terus meningkat sejak awal dibukanya TPA Talumelito tersebut. Hal ini dibuktikan dengan data grafik volume sampah yang masuk ke TPA Talumelito dari tahun 2012 sampai tahun 2021 pada tiga wilayah kerja yaitu Kota Gorontalo, Kabupaten Gorontalo, dan Kabupaten Bone Bolango. Peningkatan jumlah volume sampah di TPA Talumelito ini menyebabkan adanya penambahan sel pembuangan sampah dikarenakan sudah mulai penuh 4 sel pembuangan sampah di TPA Talumelito.

Berdasarkan hasil pemantauan terhadap volume sampah yang masuk di TPA Talumelito dari tahun 2012-2021 bahwa volume sampah yang masuk di TPA Talumelito, terus mengalami peningkatan, seperti yang disajikan dalam gambar 1.1:



Sumber : TPA Talumelito, 2021

Berdasarkan gambar 1.1, tentang grafik volume sampah yang masuk ke TPA Talumelito mengalami peningkatan pada tahun 2014 dengan jumlah volume sampah masuk sebesar 23.954 ton, dan meningkat drastis pada tahun 2020 sebesar 35.515 ton. Data dari TPA Talumelito, rata-rata menampung setiap tahunnya 30.000 ton sampah. Akibat dari tingginya produksi sampah yang ditampung di TPA talumelito berdampak pada selter atau tempat penampungan sampah di TPA Talumelito nyaris penuh. Dari empat selter yang ada di TPA, tiga di antaranya sudah ditutup. Selter yang keempat dengan luas 2,1 hektar dan kedalaman 9 meter tinggal menyisahkan sedikit ruang kosong.

Tingginya gas CH₄ di TPA dapat menimbulkan bahaya tidak hanya pada TPA tetapi juga bagi kesehatan gas metan yang terhirup oleh tubuh secara berlebihan rentan menyebabkan penyakit infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) kedepannya. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian tentang “Potensi Gas Rumah Kaca Sektor Persampahan dari TPA Talumelito, Provinsi Gorontalo”.

BAHAN DAN METODE

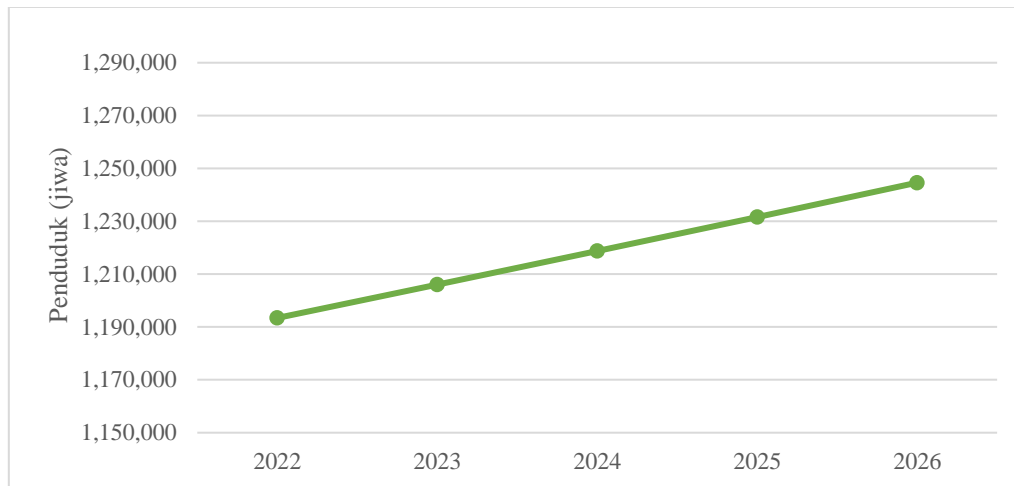
Penelitian ini dilakukan di TPA Talumelito, penelitian dilaksanakan selama 2 hari yaitu hari kamis 31 maret 2022 dan hari senin 4 april 2022. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan pendekatan pedoman *Intergovernmental Panel Climate Change* 2006 (IPCC). Dengan sampel tiga wilayah kerja pengelolaan sampah TPA Talumelito yaitu Kota Gorontalo, Kabupaten Bonebolango dan Kabupaten Gorontalo. Dan teknik analisis data menggunakan IPCC 2006 dengan tahapan kegiatannya yaitu proyeksi jumlah penduduk, pengukuran timbulan sampah, pengukuran komposisi sampah. Sampel Komposisi sampah berdasarkan SNI 19-3964-1994 tentang metode pengambilan dan pengukuran contoh timbulan dan komposisi sampah perkotaan dengan menggunakan alternatif sampel yaitu sebanyak 2 kali dengan asumsi hari kamis (mewakili sampah awal pekan) dan hari senin (mewakili sampah akhir pekan)

HASIL

Tabel 1. Proyeksi jumlah penduduk Provinsi Gorontalo

Tahun	Penduduk
2022	1.193.413
2023	1.206.010
2024	1.218.739
2025	1.231.604
2026	1.244.604

Sumber : *Data Primer, 2022*



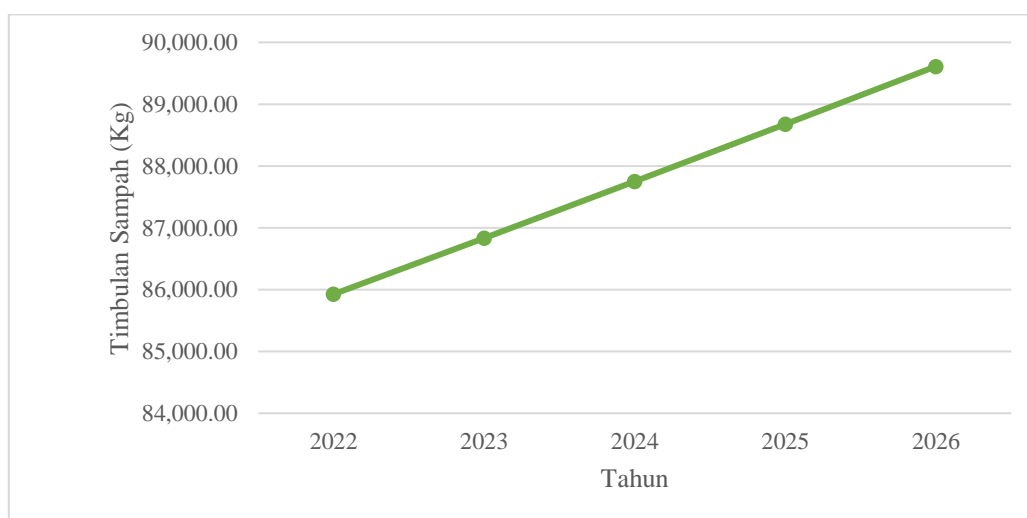
Gambar 1. Proyeksi jumlah penduduk Provinsi Gorontalo

Timbulan sampah yang dihasilkan dari TPA Talumelito sangat berkaitan dengan jumlah penduduk. Pertumbuhan penduduk yang terus mengalami peningkatan secara tidak langsung menyebabkan jumlah timbulan sampah yang semakin besar. Pada proyeksi jumlah penduduk metode yang digunakan yaitu eksponensial, karena menggambarkan pertumbuhan penduduk yang terjadi secara sedikit-sedikit setiap tahunnya.

Tabel 2. Prediksi timbulan sampah TPA Talumelito dengan asumsi jumlah penduduk

Tahun	Penduduk	Timbulan Sampah (Kg)
2022	1.193.413	85.925,736
2023	1.206.010	86.832,720
2024	1.218.739	87.749,208
2025	1.231.604	88.675,488
2026	1.244.604	89.611,488

Sumber : *Data Primer, 2022*



Gambar 2. Prediksi Timbulan Sampah dengan asumsi jumlah penduduk

Berdasarkan tabel 2 dan gambar 2 tentang prediksi timbulan sampah dengan asumsi jumlah penduduk, terus mengalami peningkatan setiap tahunnya dimana peningkatan paling tinggi yaitu sebesar 89.611,72 kg pada tahun 2026.

Tabel 3. Hasil pengukuran berat komposisi sampah di TPA Talumelito

Sumber: *Data Primer, 2022*

Komponen	Pengambilan sampel sampah		Total (Kg)
	Hari Kamis (Kg)	Hari Senin (Kg)	
Sisa Makanan	3,795	3,885	7,68
Kertas	2,315	2,365	4,68
<i>Nappies</i>	0,625	0,785	1,41
Sampah Taman	3,145	2,355	5,50
Kayu	2,445	6,025	8,47
Kain dan Tekstil	1,085	4,325	5,41
Karet dan Kulit	4,235	4,525	8,76
Plastik	1,425	2,245	3,67
Logam	1,485	3,225	4,71
Kaca	0,835	3,075	1,41
Lain-lain	-	-	-
Total			54,2

Berdasarkan tabel 3 tentang hasil pengukuran komposisi sampah di TPA Talumelito, untuk menentukan persentase komposisi sampah dari masing-masing komponen sampah dilakukan dengan rumus yaitu :

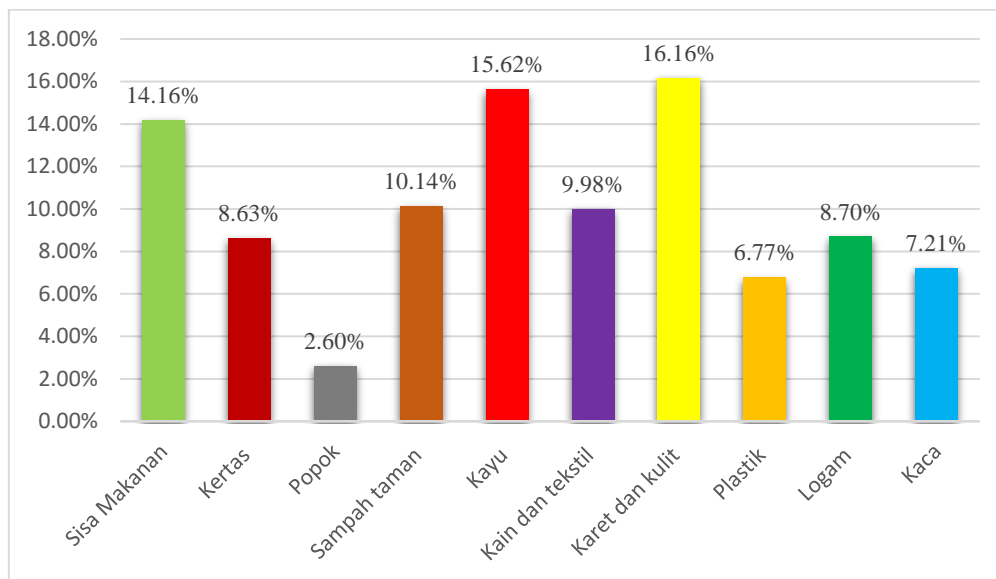
Tabel 4. Hasil nilai komposisi sampah dari 11 komposisi sampah

Komponen	% berat sampah :		Hasil
	$\left(\frac{\text{Berat komponen}}{\text{Berat total keseluruhan sampah}} \times 100 \% \right)$		
Sisa Makanan	$= \frac{7,68 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		14,16%
Kertas	$= \frac{4,68 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		8,63%
Popok	$= \frac{1,41 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		2,60%
Sampah Taman	$= \frac{5,5 \text{ Kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		10,14%
Kayu	$= \frac{8,47 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		15,62%
Kain dan tekstil	$= \frac{5,41 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		9,98%
Karet dan kulit	$= \frac{8,46 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$		16,16%

Plastik	$\frac{3,67 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$	6,77%
Logam	$\frac{4,71 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$	8,70%
Kaca	$\frac{3,91 \text{ kg}}{54,2 \text{ kg}} \times 100\%$	7,21%
Lain-lain	-	0%
Total		100%

Sumber : *Data Primer, 2022*

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel 4 diatas persentase komposisi sampah di TPA Talumelito disajikan pada gambar 4 sebagai berikut



Gambar 4. Persentase komposisi sampah TPA Talumelito

Berdasarkan gambar 4 tentang persentase komposisi sampah, yang dilakukan selama 2 hari dengan pengasumsian sampah hari Kamis mewakili sampah awal pekan, dan hari Senin mewakili sampah akhir pekan. Sehingga sampah yang dijadikan sampel tersebut terdapat sampah dengan jumlah persentase sebesar 16,16% yakni sampah karet dan kulit dari total keseluruhan sampah. Dan persentase rendah pada sampah *Nappies* atau popok dengan jumlah persentase yakni 2,6%. Sedangkan sampah plastik memiliki persentase sebesar 6,7%

Tabel 5. Prediksi timbulan sampah diangkut ke TPA Talumelito tahun 2022-2026

No	Jenis Sampah	Gg/Tahun				
		2022	2023	2024	2025	2026
1	Sisa Makanan	12.167	12.295	12.425	12.556	12.689
2	Kertas	7.733	7.815	7.898	7.981	8.065
3	Popok	1.719	1.737	1.755	1.774	1.792
4	Sampah Taman	8.593	8.683	8.775	8.868	8.961
5	Kayu	13.748	13.893	14.040	14.188	14.338
6	Kain dan tekstil	8.593	8.683	8.775	8.868	8.961

7	Karet dan kulit	13.748	13.893	14.040	14.188	14.338
8	Plastik	6.015	6.078	6.143	6.207	6.273
9	Logam	7.733	7.815	7.898	7.981	8.065
10	Kaca	6.015	6.078	6.143	6.207	6.273

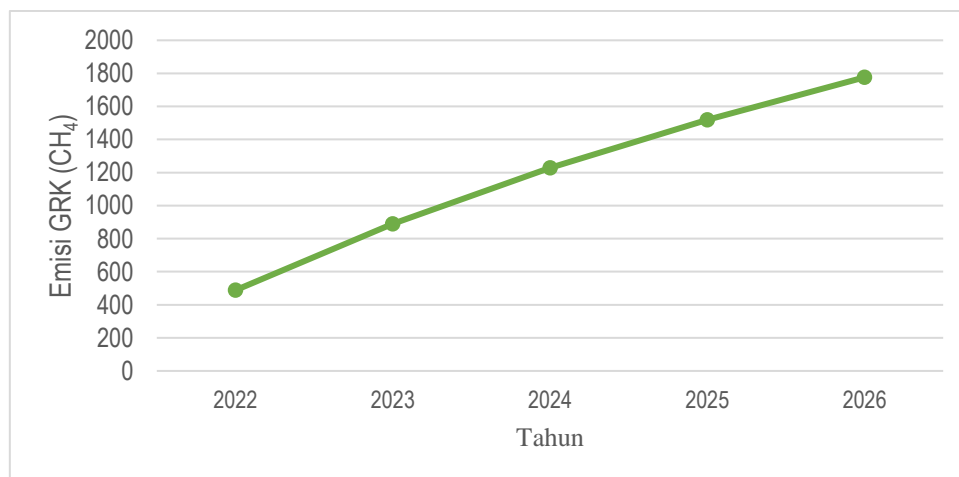
Sumber : *Data Primer, 2022*

Berdasarkan tabel 5 tentang prediksi timbulan sampah diangkut ke TPA Talumelito tahun 2022-2026, dilihat laju timbulan sampah dari komponen sampah, terjadi peningkatan setiap tahunnya. Dengan jumlah keseluruhan komponen sampah 89.611 pada tahun 2026.

Tabel 6. Hasil estimasi emisi GRK (CH₄) di TPA Talumelito tahun 2022-2026

Tahun	Emisi GRK (CH ₄) (Gg/Tahun)
2022	488
2023	889
2024	1.228
2025	1.519
2026	1.776

Sumber : *Data Primer, 2022*



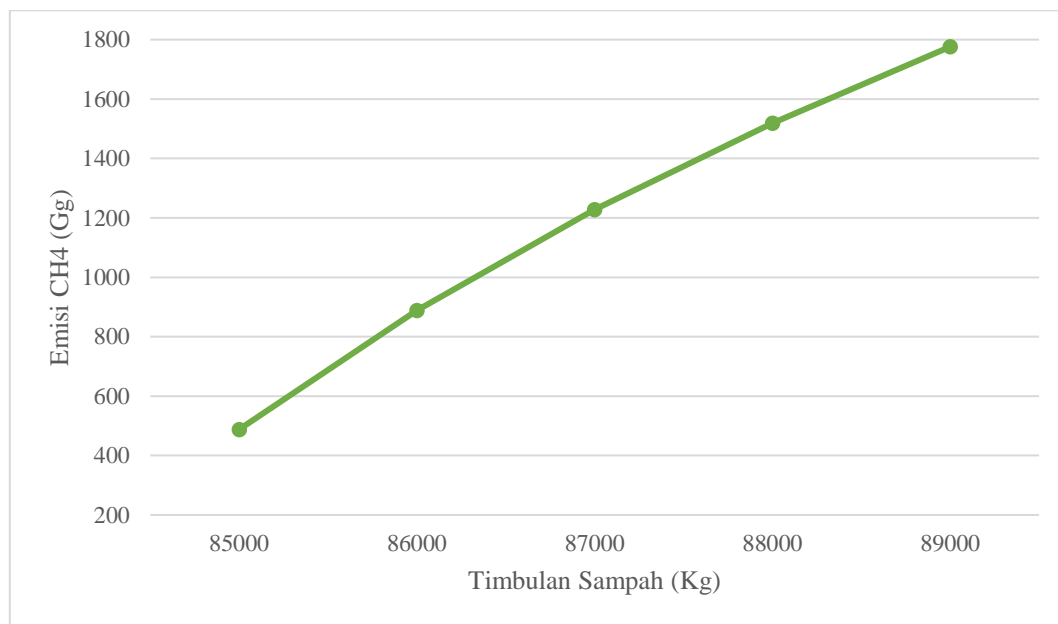
Gambar 5. Estimasi emisi GRK (CH₄) TPA Talumelito tahun 2022-2026

Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 5 tentang hasil estimasi emisi GRK (CH₄) tahun 2022-2026, perkiraan emisi CH₄ mengalami peningkatan setiap tahunnya. Gas CH₄ yang dihasilkan tahun 2022 sebesar 488 Gg/Tahun dan 1776 Gg/Tahun pada tahun 2026

Tabel 7. Hubungan emisi Gas CH₄ dan timbulan sampah

Tahun	Timbulan Sampah (kg/tahun)	Emisi GRK (CH ₄) (Gg/Tahun)
2022	85.925.736	488
2023	86.832.720	889
2024	87.749.208	1.228
2025	88.675.488	1.519
2026	89.611.488	1.776

Sumber : *Data Primer, 2022*



Gambar 6. Hubungan Emisi CH₄ dengan Timbulan Sampah TPA Talumelito

Berdasarkan tabel 6 dan gambar 6 tentang hubungan emisi CH₄ dengan timbulan sampah di TPA Talumelito, jumlah timbulan sampah yang mengalami peningkatan setiap tahunnya, sehingga kandungan CH₄ terus mengalami peningkatan.

Penulis didorong untuk menentukan nilai-p yang tepat. Untuk melaporkan nilai *mean*, simpangan baku (standar deviasi), dan standar error, dapat menggunakan “±.” Dalam teks, nyatakan interval kepercayaan (*Confidence intervals*) menggunakan koma, dan pisahkan nilai dengan tanda hubung, misalnya “95% CI, 1,20-1,90,” kecuali jika kedua nilai CI negatif, dalam hal ini kedua nilai harus dipisahkan dengan kata “hingga”, misalnya “-2.3 hingga 1.4.”

PEMBAHASAN

Dilihat dari hasil penelitian untuk prediksi laju timbulan sampah di TPA Talumelito setiap tahunnya mengalami peningkatan hal ini berkaitan dengan asumsi jumlah penduduk tahun 2022-2026 yang akan menjadi sumber penghasil sampah. Semakin bertambahnya jumlah penduduk maka semakin besar pula volume sampah yang dihasilkan di TPA Talumelito. Peningkatan jumlah penduduk akan selalu mengimbangi pertambahan jumlah sampah, hal ini dibuktikan dengan 265.468 ton/tahun sampah yang dihasilkan di TPA Talumelito, yang

berdampak pada selter penampungan sampah dari 4 selter yang tersedia di TPA Talumelito 3 diantaranya sudah di tutup dikarenakan tidak dapat menampung volume sampah.

Komposisi sampah juga mempengaruhi tingkat timbulan sampah di TPA Talumelito, dapat dilihat dari hasil penelitian sampah sisa makanan memiliki persentase sebesar 14,16% berkaitan dengan jumlah penduduk sampah karet dan kulit memiliki persentase cukup besar pada saat waktu pengambilan sampel yaitu sebesar 16,16% hal ini dipengaruhi oleh keadaan saat penumpahan sampah di titik sampel terdapat ban bekas sepeda dan motor, sedangkan sampah plastik memiliki persentase 6,77%. Hasil ini tidak seiring dengan penelitian yang dilakukan oleh Kiswandayani, *et al* (2016) pada Komposisi Sampah dan Potensi Emisi Gas Rumah Kaca pada Pengelolaan Sampah Domestik: Studi Kasus TPA Winongo Kota Madiun, persentase komposisi sampah plastik sebesar 13,17%. hal ini berkaitan dengan sampah plastik kemasan,botol plastik dikumpul oleh pemulung di TPA Talumelito untuk dijual kembali, serta program dari TPA Talumelito yaitu 3R sehingga rata-rata sampah plastik dan kertas dipilah-pilah oleh petugas TPA, yang masih termasuk dalam kategori layak didaur ulang menjadi kerajinan tangan atau barang-barang berguna lainnya seperti tas dan dompet dari kemasan plastik, bingkai dari kertas koran, tirai jendela dan tempat air minum dari botol dan gelas plastik.

Dapat dilihat dari hasil penelitian potensi emisi gas methan dengan rentang waktu 2022-2026 terus mengalami peningkatan. Dari 488 Gg/tahun pada 2022 meningkat menjadi 1.776 Gg/tahun di tahun 2026. Hal ini berkaitan dengan komposisi sampah di TPA Talumelito.

Komposisi sampah merupakan salah satu faktor terjadinya laju pembentukan gas methana di TPA, karena kandungan nutrien yang dimiliki sampah dipengaruhi oleh komposisi sampah. Semakin banyak sampah yang dibuang ke TPA, semakin besar kualitas emisi gas yang dihasilkan (Rini, *et al*, 2020).

Terbentuknya gas CH₄, selain dari faktor komposisi sampah. Dipengaruhi oleh kandungan air, tingkat keasaman (pH) sampah, temperatur (Tuti, *et al*, 2014). Sistem pengelolaan sampah ikut mempengaruhi tingkat emisi gas methan yang dihasilkan. Sesuai yang terdapat dalam data nilai faktor koreksi CH₄ (MCF) pada IPCC 2006. Metode *sanitary landfill* memiliki nilai MCF sebesar 1,0 lebih besar dibandingkan metode *open dumping* 0,4-0,8. Metode *sanitary landfill* merupakan metode yang paling baik, tetapi jika gas metana yang dihasilkan dari TPA tidak dikelola dengan baik, berpotensi meningkatkan gas metana pada lokasi TPA (Prabowo, *et al*, 2019).

Gas metana yang terus meningkat dengan bertambahnya volume sampah di TPA dapat menyebabkan terjadinya perubahan dalam skala regional maupun global. Perubahan ini dapat meliputi terjadinya hujan asam (deposisi asam), perubahan iklim global, dan penipisan lapisan ozon atmosfer. Hal ini dapat terjadi dimana saat konsentrasi gas rumah kaca menangkap radiasi sinar matahari sehingga mempengaruhi iklim pada tahun-tahun yang akan datang. Hal ini berkaitan dengan gas methan yang memiliki potensi terjadi pemanasan global 21 kali lebih besar dari gas karbondioksida. Namun waktu tinggal yang lebih cepat yaitu 10 tahun, sedangkan karbondioksida 50-200 tahun (Phanias, 2018).

Berdasarkan hasil dari penelitian yang di dapat terjadi peningkatan gas metana dalam rentang waktu antara 2022-2026 di TPA Talumelito. Hal ini tentu dapat mempengaruhi kondisi perubahan iklim di Provinsi Gorontalo yang akan tentu mengganggu ekosistem dan masyarakat yang akan lebih renta serta berdampak pada kesehatan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Laju timbulan sampah dari sektor pengelolaan sampah di TPA Talumelito, perkiraan jumlah timbulan sampah pada tahun 2022 sebesar 85.925.736 kg timbulan sampah, 89.611.488 kg timbulan sampah pada tahun 2026. Nilai perkiraan timbulan sampah berdasarkan dengan asumsi jumlah penduduk pada tahun 2022-2026 dan asumsi jumlah volume sampah per-kapita per-hari 0,2 kg/kap/hari. Potensi emisi gas metana (CH₄) di TPA Talumelito untuk 5 tahun kedepan dapat dilihat dari hasil pengolahan data yang diperoleh hingga 2026 jumlah gas methana (CH₄) terus mengalami peningkatan dan berbanding lurus dengan asumsi timbulan sampah maupun asumsi jumlah penduduk. Hal ini dipengaruhi oleh makin meningkatnya jumlah penduduk maka menimbulkan semakin banyaknya volume sampah yang menyebabkan kandungan gas metana (CH₄) semakin besar. Tingginya potensi emisi gas metana ini disebabkan kondisi gas metana pada TPA Talumelito belum dimanfaatkan dengan baik

Diharapkan dapat melakukan pengelolaan pemanfaatan gas metana menjadi biogas sehingga dapat dimanfaatkan oleh warga sekitar TPA Talumelito. Diharapkan dapat menerapkan upaya pembuatan bank sampah dan rumah kompos di setiap wilayah provinsi Gorontalo. Diharapkan adanya penyempurnaan data terkait parameter-parameter lokal pada Provinsi Gorontalo yang digunakan dalam perhitungan IPCC 2006, sehingga tidak lagi menggunakan nilai default IPCC dalam melakukan estimasi emisi GRK, agar hasil perhitungan emisi lebih mendekati kondisi dilapangan. Memperhatikan pengelolaan sampah rumah tangga dengan melakukan teknik sederhana memilah dan memisahkan sampah sesuai kategori sampah organik dan anorganik, membuat kompos dari sampah organik (sisa makanan, daun,dll).

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Z. F., & Nurdin, S. S. I. (2019). Faktor lingkungan dan perilaku orang tua pada balita stunting di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Umum Dan Kesehatan Aisyiyah*, 4(2), 87-96.
- Damanhuri, E. Dan Padmi, T. 2008. Diktat Kuliah Pengelolaan Sampah TL
- Darmasetiawan, M. 2004. Daur Ulang Sampah dan Pembuatan Kompos. *Ekamitra Engineering*
- Darmawan, Dani, A. 2018. "Potensi Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca Dari Sektor Bank Sampah Di Kota Yogyakarta Dengan Metode IPCC". *Skripsi. Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia*
- Fauziawan, Irfan, A. 2017. Estimasi Gas Karbondioksida Dari Sektor Limbah Padat di Kabupaten Karangasem Dengan Metode First Order Decay (FOD). *Jurnal Biota*.2 (1): 37-45.
- Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). 2006. Waste- IPCC Guidelines for Nation Greenhouse Gas Inventories (IPCC Guidelines).*
- Intergovernmental Panel On Climate Change (IPCC). 2007. Waste- IPCC Guidelines for Nation Greenhouse Gas Inventories (IPCC Guidelines).*
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. *Buku II Volume 4: Metodologi Penghitungan Tingkat Emisi Gas Rumah Kaca Pengelolaan Limbah*. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional.

- Kiswandayani A. V. *et.al.* 2016. Komposisi Sampah dan Potensi Emisi Gas Rumah Kaca pada Pengelolaan Sampah Domestik: studi kasus TPA Winongo Kota Madiun. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan* : 9-17
- Kustiasih, Tuti. *et.al.* 2014. Faktor Penentu Emisi Gas Rumah Kaca Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan. *Jurnal Pemukiman* 9 (2): 78-90
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*. Jakarta
- Puger, I, Ngurah. 2018. Sampah Organik, Kompos, Pemanasan Global, Dan Penanaman Aglaonema di Pekarangan. *Agricultural Journal* 1 (2) : 127-136
- Rahmawati, Aisa. 2013. Gas Rumah Kaca, Dampak, dan Sumbernya. *Pencemaran udara, Teknik Lingkungan*. ITB.
- Rini, Setiyo, T. *et.al.* 2020. Kajian Potensi Gas Rumah Kaca Dari Sektor Sampah Di Tempat Pemrosesan Akhir Sampah (TPA) Randegan Kota Mojokerto. *Journal of Research and Technolog* 6 (1) : 97-107
- Sari, Agus, M. 2018. “Estimasi Emisi Metana (CH₄) Dari Tpa Tamangapa”. *Skripsi Makassar* : Universitas Hasanudin
- Setyo, P. *et.al.* 2019. Estimasi Emisi Gas Rumah Kaca Yang Dihasilkan Dari Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) di Jawa Tengah. *Bioeksperimen* 5 (1): 21-33
- Silalahi, U. 2012. *Metode Penelitian Sosisal*. Bandung : PT Alfabet
- SNI 19-2452- 2002. Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&B*. Bandung : PT Alfabet
- Suprihatin, Indrasti, S. W, Romli, M. 2008. Potens Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Melalui Pengomposan Sampah. *Jurnal Tek. Ind. Pert* 18 (1): 53-59
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 *tentang Pengelolaan Sampah*. Jakarta