

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Emisi Gas Metana (CH₄) Dan Gas Karbondioksida (CO₂)

Pengolahan data emisi gas metana (CH₄) di TPA Piyungan menggunakan metode default Tier 1 yang diuraikan oleh IPCC (*Intergovernmental Panel Climate Change*). Metode *default* ini adalah metode paling sederhana untuk menghitung emisi CH₄ di TPA. Pada Tier 1 estimasi emisi gas rumah kaca menggunakan sebagian besar data parameter default IPCC. Metodologi ini juga mengasumsikan bahwa semua gas CH₄ dilepaskan ke atmosfer dari timbunan sampah di TPA Piyungan. Perhitungan emisi gas CH₄ dimulai dari tahun 2012 hingga tahun 2016.

TPA Piyungan melayani 3 kabupaten di provinsi D.I. Yogyakarta yaitu Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul, sehingga jumlah penduduk yang dihitung hanya 3 kabupaten tersebut. Jumlah penduduk tahun 2012 hingga 2015 menggunakan data yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) DIY, sedangkan jumlah penduduk tahun 2016 menggunakan data yang diperoleh dari dinas pencatatan sipil yang terdapat pada lampiran 1. Sementara presentase tingkat cakupan pelayanan menggunakan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Yogyakarta dan UPT Kabupaten Bantul yang terdapat pada lampiran 2. Untuk Kabupaten Bantul, cakupan pelayanan menggunakan perhitungan dari timbunan sampah yang masuk ke TPA Piyungan. Detail perhitungan terdapat pada lampiran 3.

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Yogyakarta dan UPT Kabupaten Bantul, serta hasil perhitungan Kabupaten Sleman, presentase jumlah penduduk yang dilayani oleh TPA Piyungan tidak konstan atau naik turun. Untuk lebih detailnya presentase layanan tiap kabupaten dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan untuk jumlah penduduk Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman

dan Kabupaten Bantul yang dilayani oleh TPA Piyungan dari tahun 2012 hingga tahun 2016 dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.1 Presentase Layanan Sampah Di TPA Piyungan

Tahun	Presentase Pelayanan Penduduk (%)		
	Kota Yogyakarta	Kab. Sleman	Kab. Bantul
2012	68,00%	14,66%	7,49%
2013	71,72%	14,61%	9,36%
2014	77,30%	13,87%	9,94%
2015	75,92%	16,36%	10,94%
2016	77,98%	20,23%	11,88%

Tabel 4.2 Jumlah Penduduk Yang Dilayani Oleh TPA Piyungan

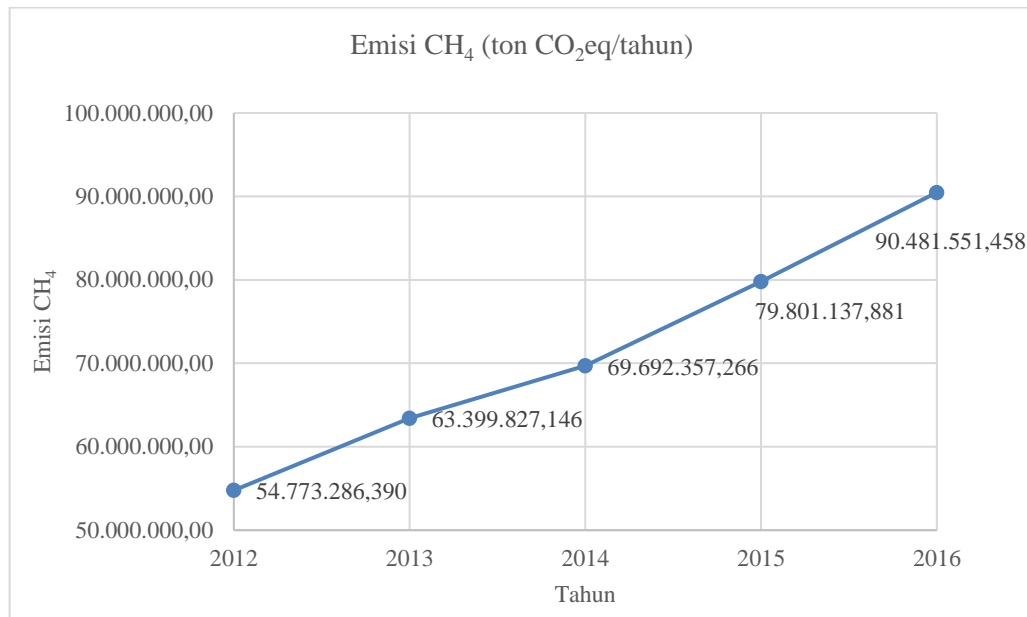
Tahun	Jumlah Penduduk Yang Dilayani TPA Piyungan (Jiwa)			Total Penduduk (Jiwa)
	Kota Yogyakarta	Kab. Sleman	Kab. Bantul	
2012	270.364	165.503	70.007	505.874
2013	288.801	166.807	88.646	544.255
2014	315.127	160.129	95.369	570.625
2015	313.325	191.000	106.283	610.608
2016	321.536	218.324	110.327	650.187

Terdapat beberapa faktor jumlah penduduk yang dilayani TPA Piyungan belum mencapai angka 100%, diantaranya adalah masyarakat telah mengelola sampahnya dengan cara ditimbun atau dibakar, susah nya akses jalan untuk dilalui truk sampah atau gerobak sampah, lokasi rumah warga yang terletak di pinggir sungai sehingga warga lebih memilih membuang sampahnya langsung ke sungai.

Setelah mengetahui jumlah penduduk Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul yang dilayani TPA Piyungan, selanjutnya melakukan perhitungan total timbunan sampah (MSW_T) dengan cara mengalikan jumlah penduduk terlayani dan timbulan sampah yang dihasilkan setiap orang perharinya. *Municipal Solid Waste Total* ($MSWT$) adalah total timbunan sampah yang masuk ke pengolahan atau tempat pemrosesan akhir (TPA). Timbulan sampah yang dihasilkan setiap orang akan bervariasi dari satu negara ke negara lain. Timbulan sampah di Indonesia menurut data default IPCC 2006 adalah 0,51 (kg/jiwa/hari). Hasil perhitungan total timbunan sampah (MSW_T) di TPA Piyungan selama 5 tahun terakhir dapat dilihat pada tabel 4.3. Perhitungan emisi CH_4 secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 5. Sementara gambar 4.1 menunjukkan grafik hasil perhitungan estimasi emisi CH_4 di TPA Piyungan selama 5 tahun terakhir.

Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Total Timbunan Sampah (MSW_T)

Tahun	Total Penduduk (Jiwa)	$MSWT$ (kg/hari)	$MSWT$ (ton/tahun)
2012	505.874	257.995,764	94.168,454
2013	544.255	277.569,800	101.312,977
2014	570.625	291.018,603	106.221,790
2015	610.608	311.410,117	113.664,693
2016	650.187	331.595,169	121.032,237



Gambar 4.1 Grafik Hasil Perhitungan Estimasi Emisi CH₄

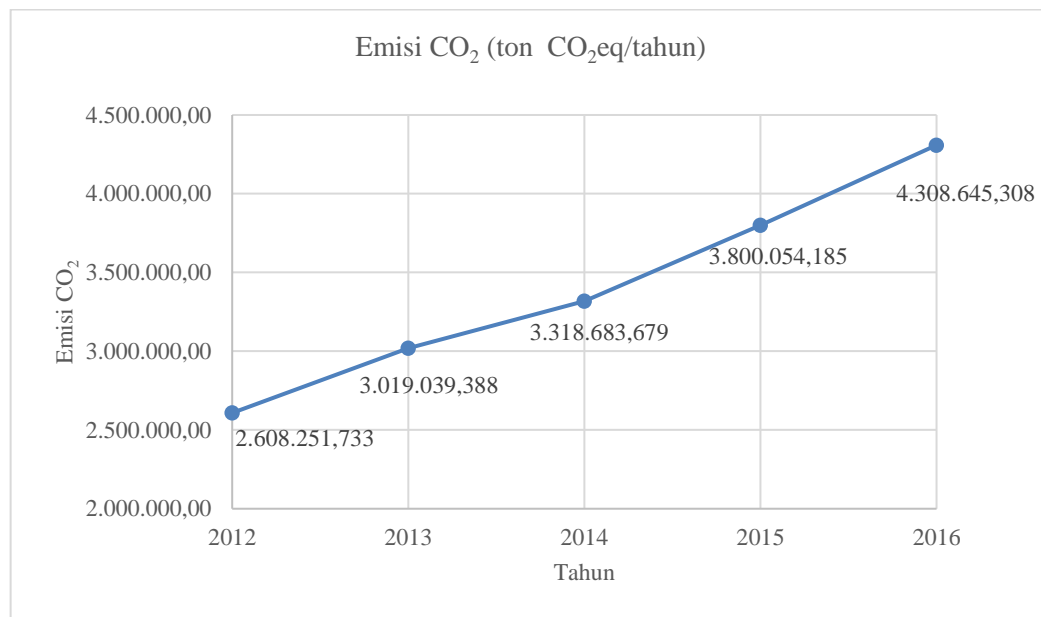
Nilai emisi CH₄ yang terbentuk dari sektor persampahan di Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Piyungan selama 5 tahun terakhir terus mengalami kenaikan. Nilai emisi yang semakin tinggi setiap tahunnya disebabkan meningkatnya jumlah penduduk yang mengakibatkan bertambahnya jumlah timbunan sampah di TPA Piyungan. Selain itu kondisi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah Piyungan menggunakan sistem *sanitary landfill*, dimana penutupan limbah padat dilakukan setiap 1 – 2 minggu sekali. Sementara sampah yang perlu ditimbun sebanyak 400 – 500 ton setiap harinya. Sampah yang belum ditutup tanah hanya diratakan dan dibiarkan terbuka sehingga menghasilkan gas CH₄ yang cukup tinggi, yang merupakan produk gas dominan pada proses pengelolaan limbah domestik.

Purwanta (2009) dalam jurnalnya yang berjudul “Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) Dari Sektor Sampah Perkotaan Di Indonesia” mengatakan potensi gas metan dari sektor sampah di Indonesia sangat besar yakni sekitar 109,96 ton per tahun dimana terdapat lebih kurang 400 TPA yang hampir semuanya beroperasi secara *open dumping*. Kondisi TPA di Indonesia umumnya boleh dikatakan “basah” baik karena air hujan di saat musim hujan ataupun karena

komposisinya yang hampir 50% – 70% berupa sampah yang mudah terurai (*organic degradable*). Hal ini secara hipotetik TPA sampah di Indonesia sangat berpotensi menghasilkan gas CH₄ dalam jumlah yang banyak. Sementara Hapsari (2010) dalam jurnalnya yang berjudul “Studi Emisi Karbondioksida (CO₂) Dan Metana (CH₄) Dari Kegiatan Reduksi Sampah Di Wilayah Surabaya Bagian Selatan”, mengatakan emisi metana (CH₄) dari sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Surabaya masuk ke TPA Benowo pada tahun 2010 adalah 3.431.144 MTCO₂E CH₄/tahun dengan jumlah penduduk total Kota Surabaya adalah 3.539.662 jiwa dan timbulan sampah 0,44 Kg/org.hari.

Setelah mengetahui emisi gas metana (CH₄) selanjutnya dilakukan perhitungan emisi gas karbondioksida (CO₂). Perhitungan emisi gas karbondioksida (CO₂) menggunakan data *default* IPCC untuk nilai *Fraction of CH₄* (F) dan *Oxidation Factor* (OX).

Sebagian besar sampah di TPA menghasilkan gas dengan sekitar 50 persen CH₄. Hanya limbah padat yang termasuk lemak atau minyak dapat menghasilkan gas dengan secara substansial lebih dari 50 persen CH₄. Sehingga nilai *default Fraction of CH₄* (F) IPCC yang digunakan adalah 0,5. Detail perhitungan estimasi emisi gas karbon dioksida (CO₂) di TPA Piyungan pada tahun 2012 hingga 2016 terdapat pada lampiran 6. Sementara gambar 4.2 menunjukkan grafik hasil perhitungan estimasi emisi gas CO₂ di TPA Piyungan. Emisi gas CO₂ di TPA Piyungan selalu mengalami kenaikan setiap tahunnya. Hal ini disebabkan timbunan sampah dan emisi gas metana (CH₄) yang semakin meningkat di TPA Piyungan sehingga emisi gas karbon dioksida (CO₂) di TPA Piyungan semakin meningkat.



Gambar 4.2 Grafik Hasil Perhitungan Estimasi Emisi Gas CO₂

Abadi (2013) dalam Jurnalnya yang berjudul “Perhitungan Emisi Karbon Pengolahan Sampah Kota Probolinggo”, mengatakan bahwa emisi karbondioksida yang dihasilkan oleh pengolahan sampah Kota Probolinggo yakni sebesar 1,70 ton CO₂/tahun dengan jumlah timbulan sampah 13.121 ton/perhari. Sementara Hapsari (2010) dalam jurnalnya yang berjudul “Studi Emisi Karbondioksida (CO₂) Dan Metana (CH₄) Dari Kegiatan Reduksi Sampah Di Wilayah Surabaya Bagian Selatan”, mengatakan emisi karbondioksida (CO₂) dari sampah yang dihasilkan oleh penduduk Kota Surabaya masuk ke TPA Benowo pada tahun 2010 adalah 492.873 MTCO₂E/tahun dengan jumlah penduduk 3.539.662 jiwa. Perbedaan jumlah emisi gas karbondioksida yang dihasilkan masing – masing TPA disebabkan oleh perbedaan jumlah penduduk dan timbunan sampah di TPA setiap harinya.

Dalam jurnalnya, Shams (2017) mengatakan untuk wilayah Dhaka, India setiap harinya menghasilkan sampah 0,56 kg/orang dengan jumlah penduduk 7.227.891 jiwa dan menghasilkan sampah sekitar 1.817.179 ton/tahun. Dengan menggunakan metode default IPCC 2006, potensi gas metana yang dihasilkan adalah 100.170.000 ton CO₂eq. Berdasarkan jurnal tersebut, dengan jumlah penduduk dan sampah yang dihasilkan di TPA, gas rumah kaca yang dihasilkan

oleh TPA Piyungan terbilang cukup tinggi dibandingkan oleh gas rumah kaca yang dihasilkan oleh TPA di India. Hal ini disebabkan karena belum adanya pemanfaatan gas rumah kaca di TPA Piyungan sehingga gas rumah kaca yang dihasilkan cukup tinggi.

4.2 Faktor Emisi Spesifik (CH₄) dan (CO₂)

Faktor emisi spesifik merupakan nilai rata-rata emisi gas rumah kaca yang dikeluarkan dari sumber / aktivitas tertentu. Faktor emisi spesifik digunakan untuk melakukan pendugaan emisi gas rumah kaca pada suatu wilayah yang memiliki ketersediaan data yang terbatas dan memiliki karakteristik yang sama. Sehingga wilayah dengan ketersediaan data yang terbatas tetap dapat melakukan inventarisasi emisi gas rumah kaca menggunakan faktor emisi spesifik yang telah ada untuk menetapkan strategi atau kebijakan terkait dengan program pemerintah dalam upaya pencapaian target penurunan emisi gas rumah kaca. Faktor emisi spesifik juga dapat digunakan untuk menghitung emisi gas rumah kaca pada tahun yang akan datang. Tabel 4.4 menunjukkan hasil perhitungan estimasi rata - rata faktor emisi spesifik gas metana (CH₄) dan gas karbon dioksida (CO₂) sektor persampahan di TPA Piyungan selama 5 tahun terakhir dengan detail perhitungan terdapat di lampiran 7.

Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Estimasi Faktor Emisi Spesifik (CH₄) dan (CO₂)

Tahun	Aktivitas Data (Jiwa)	Emisi CH ₄ (ton CH ₄)	Emisi CO ₂ (ton CO ₂)	FES CH ₄ (ton CH ₄ /jiwa)	FES CO ₂ (ton CO ₂ /jiwa)
2012	505.874	2.608.251,733	7.889.961,492	5,156	15,597
2013	544.255	3.019.039,388	9.132.594,148	5,547	16,780
2014	570.625	3.318.683,679	10.039.018,130	5,816	17,593
2015	610.608	3.800.054,185	11.495.163,909	6,223	18,826
2016	650.187	4.308.645,308	13.033.652,055	6,627	20,046
Estimasi rata - rata FES				5,874	17,768

Nilai faktor emisi spesifik berbanding lurus dengan jumlah penduduk dan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan. Semakin tinggi jumlah penduduk maka semakin tinggi timbunan sampah di TPA yang mengakibatkan semakin tingginya emisi gas rumah kaca di TPA sehingga faktor emisi spesifik yang dihasilkan semakin tinggi. Faktor emisi spesifik selama 5 tahun dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai estimasi faktor emisi spesifik sehingga faktor emisi spesifik dapat digunakan untuk perhitungan emisi metana dan karbon dioksida selanjutnya.

4.3 Upaya Mitigasi Dan Adaptasi

Strategi mitigasi dan adaptasi penurunan emisi gas rumah kaca di TPA Piyungan secara umum tidak dapat dipisahkan dari upaya mitigasi dan adaptasi secara nasional. Mitigasi merupakan upaya menurunkan emisi gas rumah kaca sebagai respon isu – isu perubahan iklim. Tujuan mitigasi sektor persampahan adalah untuk mengurangi volume sampah dan mereduksi emisi gas rumah kaca terutama konsentrasi CO₂ dan CH₄ sehingga mengurangi pemicu perubahan iklim. Pengembangan mitigasi di sektor persampahan di negara berkembang ditekankan karena pengelolaan sampah di TPA yang masih belum stabil dan masih berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca yang besar sehingga diperlukan penerapan sistem pengelolaan sampah yang dikembangkan dengan strategi pengelolaan limbah alternatif yang disediakan terjangkau dan berkelanjutan. Jika pengelolaan sampah dapat dioptimalkan untuk pengurangan emisi CH₄ maka dapat mengurangi emisi gas tersebut ke atmosfer. Kondisi tersebut diharapkan mampu memberikan pengaruh pada pengurangan dampak perubahan.

Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Sampah Piyungan menggunakan metode *sanitary landfill* sebagai sistem penutupan sampah. Penutupan sampah di TPA Piyungan dilakukan setiap 1 – 2 minggu sekali dengan pengaturan dan perataan sampah dilakukan dengan sistem blok dan sel sampah. Blok operasi merupakan bagian dari lahan TPA yang digunakan untuk penimbunan sampah selama periode operasi menengah misalnya 1 atau 2 bulan. Karenanya luas blok akan sama dengan luas sel dikalikan perbandingan periode operasi menengah dan pendek. Sel

merupakan bagian dari TPA yang digunakan untuk menampung sampah satu periode operasi terpendek sebelum ditutup dengan tanah. Pada sistem *sanitary landfill*, periode operasi terpendek adalah harian; yang berarti bahwa satu sel adalah bagian dari lahan yang digunakan untuk menampung sampah selama satu hari. Beberapa hal yang sangat diperhatikan dalam operasional *sanitary landfill* adalah adanya pengendalian pencemaran yang mungkin timbul selama operasional dari *landfill* seperti adanya pengendalian gas, pengolahan lindi dan tanah penutup yang berfungsi mencegah hidupnya vektor penyakit.

Gas yang terbentuk di TPA umumnya berupa gas karbondioksida (CO_2) dan gas metana (CH_4) yang memiliki potensi besar dalam proses pemanasan global. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengendalian agar gas tersebut tidak dibiarkan lepas bebas ke atmosfer. TPA Piyungan dilengkapi dengan pipa ventilasi dari bahan PVC diameter 6 inchi dengan kelas AW untuk membuang gas metana dari timbunan sampah keluar ke atmosfer. Namun gas metana yang dihasilkan timbunan sampah hanya dibuang begitu saja tanpa adanya proses pemanfaatan.

Truk sampah yang masuk ke TPA di timbang untuk proses pendataan, kemudian sampah tersebut dibuang ke suatu lokasi tanpa dilakukan pemisahan antara sampah organik dan anorganik. Pemilahan sampah – sampah tersebut hanya dilakukan para pemulung di sekitar TPA. Sampah yang dipilah adalah sampah yang memiliki nilai ekonomi atau bisa dijual kembali. Jika sudah tidak memiliki nilai ekonomis, sampah – sampah tersebut menjadi makanan untuk ratusan ekor sapi milik penduduk setempat yang digembala di sekitar lokasi TPA Piyungan. Pemanfaatan sampah organik yang dikomposkan hanya sekitar 5% dari sampah yang masuk ke TPA.

Berdasarkan uraian tersebut, rekomendasi upaya mitigasi yang dapat dilakukan di TPA Piyungan adalah perlunya diadakan sosialisasi mengenai teknik 3R (*reduce*, *reuse* dan *recycle*) dan optimalisasi kegiatan pengomposan baik di sumber maupun di TPA guna mengurangi volume sampah yang dibuang ke TPA.

Pemahaman masyarakat terhadap konsep 3R, yaitu *reduce* (berusaha mengurangi sampah), *reuse* (memakai kembali barang bekas yang masih bisa dipakai) dan *recycle* (mendaur ulang sampah agar dapat dimanfaatkan) juga masih

rendah. Akibatnya produksi sampah yang dihasilkan oleh masyarakat semakin melimpah dan menumpuk di mana-mana. Untuk itu peran serta masyarakat sangat penting untuk mengelola sampah yang dimulai dari rumah tangga sehingga nantinya sampah yang di buang ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sudah berkurang cukup banyak dan tidak menimbulkan timbunan yang menggunung di lokasi TPA. Kriteria yang perlu diperhatikan untuk menumbuhkan, mengembangkan, dan membina peran serta masyarakat menurut (Subekti, 2010) adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk menumbuhkan, mengembangkan dan membina peran serta masyarakat secara terarah diperlukan program yang dilaksanakan secara intensif dan berorientasi kepada penyebar luasan pengetahuan, penanaman kesadaran, peneguhan sikap dan pembentukan perilaku.
- 2) Produk perancangan program diharapkan dapat membentuk perilaku sebagai berikut:
 - a) masyarakat mengerti dan memahami masalah kebersihan lingkungan
 - b) masyarakat turut serta secara aktif dalam mewujudkan kebersihan lingkungan
 - c) masyarakat bersedia mengikuti prosedur/tata cara pemeliharaan kebersihan
 - d) masyarakat bersedia membiayai pengelolaan sampah
 - e) masyarakat turut aktif menularkan kebiasaan hidup bersih pada anggota masyarakat lainnya
 - f) masyarakat aktif memberi masukan (saran-saran) yang membangun

Penanganan dan pengolahan sampah dapat dilakukan sejak dari sumbernya melalui pemilahan sampah organik dan non organik. Implementasi program 3R dalam pengelolaan sampah tersebut dapat dilakukan juga oleh pemerintah. Program 3R pemerintah antara lain dalam bentuk penyediaan dana operasional fasilitas pengolahan sampah skala kota, penyediaan lahan sebagai lokasi, kegiatan pemetaan lapangan dan pemberian data dan informasi.

Karena tingginya persentase bahan organik, pengomposan sampah dianggap sebagai solusi yang layak secara teknis untuk meningkatkan manajemen sampah di TPA. Pengomposan merupakan alternatif bagi pola pengelolaan sampah saat ini dan merupakan cara murah untuk mengantisipasi peningkatan jumlah produksi sampah dan keterbatasan. Menurut Golueke (1977), pengkomposan didefinisikan sebagai proses dekomposisi materi organik secara biologis menjadi material seperti humus dalam kondisi aerobik yang terkendali. Kecepatan prosesnya sangat tergantung pada kecepatan dan aktivitas mikroba dalam mendekomposisi bahan/limbah organik. Kecepatan dan aktivitas mikroba sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung kehidupannya.

Dalam jurnalnya, Suprihatin mengatakan dari 1.9 ton sampah dapat dihasilkan satu ton kompos, sedangkan satu ton sampah jika ditimbun di landfill dapat menghasilkan 0,20-0,27 m³ metana. Metana memiliki densitas 0,5547 g/L. Dengan demikian, dengan menghasilkan satu ton kompos, emisi gas rumah kaca sebesar 0,21 – 0,29 ton metana atau 5-7 ton karbon dioksida ekuivalen dapat dicegah. Dengan demikian, untuk mengurangi emisi gas rumah kaca di TPA Piyungan, diharapkan pengelolaan sampah organik menjadi kompos di harapkan dapat ditingkatkan. Namun pengkomposan akan lebih baik bila di lakukan mulai dari sumber, sehingga mengurangi sampah yang masuk ke TPA.

Selain itu kompos juga dapat meningkatkan nilai ekonomi di TPA melalui mekanisme perdagangan gas rumah kaca. Suprihatin (2008) dalam jurnalnya menjelaskan, dengan harga reduksi emisi US\$ 5 - 20 per ton karbon, produksi 100.000 ton kompos/tahun (target WJEMP) dapat menghasilkan nilai ER sebesar US\$ 0,7 – 2,9 juta/tahun. Keuntungan ekonomi ini dapat digunakan sebagai sumber daya untuk keberlanjutan manajemen sampah yang baik (*sustainable MSW management*). Meskipun kontribusi tersebut di atas hanya 5% dari total produksi metana potensial dari *landfill*, dalam jangka panjang hal ini dapat berdampak positif terhadap perubahan iklim global dan perubahan permukaan air laut.

Selain itu kegiatan pengomposan secara optimal juga memberikan keuntungan seperti misalnya:

- 1) Membantu meringankan beban pengelolaan sampah di TPA

- 2) Mengurangi biaya pengangkutan sampah ke TPA dan memperpanjang umur TPA
- 3) Peran serta masyarakat dapat meningkatkan pendapatan keluarga
- 4) Pengomposan mengurangi pencemaran lingkungan, dimana sampah yang dibakar dan dibuang ke sungai berkurang mengurangi penggunaan pupuk buatan dan obat-obatan yang berlebihan
- 5) Hemat dan dalam skala besar mempunyai nilai ekonomi dan penyerapan tenaga kerja
- 6) Pemakaian kompos melestarikan sumber daya alam, meningkatkan lahan menahan air

Adaptasi merupakan upaya penyesuaian terhadap dampak perubahan iklim. Tujuan adaptasi sektor persampahan adalah merencanakan pengelolaan sampah yang lebih baik guna mengurangi resiko (dampak) perubahan iklim yang sudah atau mungkin terjadi. Salah satu dampak dari perubahan iklim ialah perubahan cuaca secara ekstrem yang mengakibatkan perubahan curah hujan. Perubahan curah hujan tersebut dapat mengakibatkan banjir dan kekeringan.

Untuk mengurangi dampak perubahan iklim di sektor persampahan, upaya adaptasi yang direkomendasikan adalah meningkatkan sistem pengelolaan sampah di TPA dengan mempersingkat waktu penutupan sampah dan memanfaatkan gas metana yang telah dikumpulkan.

Volume timbunan sampah yang semakin tinggi di TPA dapat menimbulkan emisi CH_4 yang semakin besar, maka diperlukan adanya perbaikan dalam sistem pengelolaan sampah tersebut. Selain mengimplementasikan sistem 3R dan mengoptimalkan pengomposan, diharapkan TPA Piyungan dapat memperbaiki sistem penutupan sampah dengan mempersingkat waktu penutupan sampah menggunakan tanah guna mengurangi dampak curah hujan berlebih yang mengakibatkan sampah menjadi lembab sehingga meningkatkan vektor penyakit. Selain itu mempersingkat waktu penutupan sampah juga berguna untuk menghindari banjir dan longsor di wilayah penimbunan sampah.

Sementara pemanfaatan gas metana di TPA berguna untuk menghindari terjadinya ledakan dan kebakaran di wilayah penimbunan sampah saat musim kemarau. Selain itu juga dapat meningkatkan perekonomian dengan mengolah gas metana yang keluar dari timbunan sampah menjadi sumber energi baru seperti misalnya energi listrik.

Santiabudi (2010) dalam skripsinya mengatakan bahwa pemanfaatan gas metana dapat diproses melalui sebuah sistem pengolahan gas agar menjadi sumber energi alternatif. Kandungan gas metana yang ada di dalam TPA, secara optimum dapat dikumpulkan dengan cara menancapkan pipa ke dalam tumpukan sampah hingga mendekati dasar TPA yang diduga memiliki banyak kandungan metana. Pipa yang ditancapkan berfungsi sebagai saluran gas metana menuju tempat penampungan dan tempat pengolahan untuk diproses menjadi bahan bakar yang digunakan dalam memproduksi panas atau listrik. Pembangunan sistem pengolahan gas dari suatu TPA dapat menghasilkan pendapatan secara ekonomi dan juga dapat mereduksi emisi gas rumah kaca di atmosfer, khususnya gas metana karena TPA merupakan salah satu sumber emisi metana yang signifikan yang berasal dari aktivitas manusia.

Dalam jurnalnya, Fauzan (2007) mengatakan bahwa prediksi dan simulasi karakteristik produksi sampah dengan menggunakan *Jacob's Single Phase Model*. Hasil prediksi menunjukkan bahwa TPA Supit Urang akan terisi penuh dan ditutup pada tahun 2017, dengan asumsi produksi sampah per tahun sebesar 39.980.541 ton. Jika dibandingkan dengan Proyek Desain Dokumen yang diusulkan oleh BGP engineer Belanda tahun 2006, produksi limbah per hari 1500 m³ atau hampir 600 ton dapat menghasilkan metan sekitar 118.234.147 m³ per tahun. Potensi tersebut dapat menghasilkan listrik sebesar 5.560.000 kWh/tahun. Dengan harga 0.038 €/kWh maka pendapatan adalah € 211,280/tahun atau setara Rp 2.324.080.000/tahun.