

**PENGURANGAN EMISI GAS RUMAH KACA DARI KEGIATAN BANK SAMPAH DI  
KABUPATEN SLEMAN DENGAN METODE US-EPA**

***Reduction of Greenhouse Gas Emission from Waste Bank Activity in  
Sleman District with US-EPA Method***

**Desy Budiarti, Qorry Nugrahayu, Fina Binazir Maziya**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas  
Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

[desybd20@gmail.com](mailto:desybd20@gmail.com), [qorry\\_nugrahayu@uii.ac.id](mailto:qorry_nugrahayu@uii.ac.id), [finabinazir@uii.ac.id](mailto:finabinazir@uii.ac.id)

**Abstract**

*Sleman is the largest district in Yogyakarta with a large population. The population of Sleman district according to data from the Central Bureau of Statistics of Sleman district in 2016 is 1,167,481 inhabitants. This research took place in Sleman area, where based on Data from Environment Department, there are 224 waste banks spread evenly in 18 districts in Sleman district. From a number of waste banks, researchers want to know what emissions are generated from garbage into waste banks, especially carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane (CH<sub>4</sub>), then calculate its potential with US-EPA method. The results of the study can be concluded Greenhouse gas emissions done by US-EPA method (2006). With this method can be determined many emissions of greenhouse gases include emissions of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and methane emissions (CH<sub>4</sub>). According to the calculation of greenhouse gas emissions obtained, carbon dioxide emissions (CO<sub>2</sub>) is 4847.22 MTCO<sub>2</sub>/Year, and methane emissions (CH<sub>4</sub>) is 911.61 MTCH<sub>4</sub>/Year. Waste Bank is not only a role to reduce the effect of greenhouse gases released to the environment, but also has an effect to reduce the amount of waste available in the environment. With the garbage bank, the community will be facilitated to utilize also benefit from the waste. With the Waste bank, the percentage of waste reduction calculated is 18.62%, with the amount of waste reduced from the waste bank activities in Sleman District as sample is 578.45 ton /year.*

*keywords: waste bank, greenhouse gasses, emission, US-EPA*

**Abstrak**

Sleman merupakan kabupaten terbesar di Yogyakarta yang memiliki jumlah penduduk cukup banyak. Jumlah penduduk kabupaten Sleman menurut data dari Badan Pusat Statistik kabupaten Sleman tahun 2016 adalah 1.167.481 jiwa. Penelitian ini bertempat di kawasan Sleman, dimana berdasarkan Data dari Dinas Lingkungan Hidup, terdapat 224 bank Sampah yang tersebar merata di 18 kecamatan yang ada di kabupaten Sleman. Dari sejumlah bank sampah ini, peneliti ingin mengetahui emisi apa saja yang dihasilkan dari sampah yang masuk ke bank sampah terutama Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan Metana (CH<sub>4</sub>), lalu menghitung potensinya dengan metode US-EPA. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan Emisi gas rumah kaca dikerjakan dengan metode US-EPA (2006). Dengan metode ini dapat ditentukan banyak emisi gas rumah kaca meliputi emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan emisi metana (CH<sub>4</sub>). Menurut hasil perhitungan emisi gas rumah kaca yang didapatkan, emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah 4847,22 MTCO<sub>2</sub>/Tahun, dan emisi metana (CH<sub>4</sub>) adalah 911,61 MTCH<sub>4</sub>/Tahun. Bank Sampah bukan hanya berperan untuk mereduksi efek gas rumah kaca yang lepas ke lingkungan saja, namun tentunya juga berpengaruh untuk mereduksi

jumlah sampah yang ada dilingkungan. Dengan adanya bank sampah, masyarakat akan terfasilitasi untuk memanfaatkan juga mendapatkan keuntungan dari sampah. Dengan adanya bank sampah, prosentase reduksi sampah yang dihitung adalah 18,62 %, dengan jumlah sampah yang direduksi dari kegiatan bank sampah di Kabupaten Sleman sebagai sampel adalah 578,45 ton/tahun.

kata kunci : bank sampah, emisi, gas rumah kaca, US-EPA

## **PENDAHULUAN**

Sleman merupakan kabupaten terbesar di Yogyakarta yang memiliki jumlah penduduk cukup banyak. Jumlah penduduk kabupaten Sleman menurut data dari Badan Pusat Statistik kabupaten Sleman tahun 2016 adalah 1.167.481 jiwa. Jumlah penduduk tersebut sangat terkait dengan aktivitas yang dilakukan masyarakatnya. Aktivitas yang menggunung tentunya akan menghasilkan residu salah satunya sampah. Hal ini tentunya yang dapat menjadi permasalahan besar apabila terus-menerus terjadi.

Jumlah sampah yang dihasilkan dalam satuan berat (kilogram) gravimetri atau volume (liter) volumetri disebut Timbulan Sampah. Data mengenai timbulan, komposisi, dan karakteristik sampah merupakan hal yang sangat menunjang dalam menyusun sistem pengelolaan persampahan di suatu wilayah. Data tersebut harus tersedia agar dapat disusun suatu alternatif sistem pengelolaan sampah yang baik. Salah satu cara mengelola sampah terutama pada timbulan, dapat dengan cara 3R (*Reduce, Reuse dan Recycle*) yang dimana difokuskan untuk meminimalisir timbulan sampah semaksimal mungkin (Damanhuri,2010).

Menurut Buku Putih Sanitasi Kabupaten Sleman tahun 2015, jumlah sampah di Sleman adalah 2.835 m<sup>3</sup>/hari. Wilayah-wilayah pelayanan sampah yang ada di Kabupaten Sleman ini berlangsung secara terpusat, dengan volume sampah yang terangkut dan terbuang ke TPA Regional di Piyungan Bantul adalah 167,7 m<sup>3</sup>/hari. Jumlah ini hanya mencakup 5,92 % dari total sampah. Jumlah tersebut sudah termasuk hanya 3,37% sampah yang berasal dari kawasan perkotaan. Sisa sampah-sampah yang belum dikelola inilah yang masih dikelola secara setempat (dibakar, dibuang ke lubang sampah setempat atau bahkan dibuang sembarangan ke halaman atau sungai). Hal ini sangat meresahkan, terlebih dapat menimbulkan tumpukan sampah yang banyak. Namun, terkadang kita sedikit melupakan beberapa hal penting yang harus kita perhatikan selain kuantitas sampah tersebut, salah satunya Emisi gas yang dihasilkan oleh timbunan sampah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan di bank sampah.

1. Penelitian ini bertempat di kawasan Sleman, dimana berdasarkan Data dari Dinas Lingkungan Hidup, terdapat 224 bank Sampah yang tersebar merata di 18 kecamatan yang ada di kabupaten Sleman. Dari sejumlah bank sampah ini, peneliti ingin mengetahui emisi apa saja yang dihasilkan dari sampah yang masuk ke bank sampah terutama Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan Metana (CH<sub>4</sub>), lalu menghitung potensinya dengan metode US-EPA. Untuk itu, ada beberapa data yang perlu penulis ketahui, yakni komposisi sampah, jumlah masing-masing sampah yang masuk bank sampah dan jumlah nasabah yang ada. Dengan Penelitian ini, diharapkan peneliti dapat menganalisis pengaruh bank sampah dalam mereduksi emisi gas rumah kaca dan sampah di Kabupaten Sleman, Yogyakarta, menghitung emisi gas rumah kaca yang dihasilkan di bank sampah Sleman, Yogyakarta, dan mengetahui hubungan antara adanya bank sampah terhadap penurunan emisi gas rumah kaca di Kabupaten Sleman.

## **METODE**

### 1. Pengambilan Sampel

Jumlah bank sampah yang tersebar di kawasan Kabupaten Sleman, Yogyakarta adalah 38 unit bank sampah dimana masing-masing memiliki kuantitas dan kualitas pengelolaan yang berbeda-beda. Untuk menentukan jumlah bank sampah yang akan menjadi sampel digunakan metode perhitungan Slovin. Untuk menentukan jumlah sampel maka ditentukan dengan rumus Slovin dimana dituliskan:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

n= Jumlah Sampel

N= Jumlah Populasi

e= Batas Toleransi Kesalahan (*error tolerance*)

### 2. Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca dengan Metode US-EPA

Dalam penelitian ini, pengolahan data menggunakan metode perhitungan US-EPA untuk menghitung emisi karbondioksida dan metana yang dihasilkan dari timbunan sampah dan dari kegiatan reduksi sampah, dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

a. Organik dan Kertas

- Emisi Karbon (MTCE)

= Berat sampah yang dikomposkan(ton) x % komposisi sampah yang dikomposkan  
x Faktor emisi karbon sampah yang dikomposkan

- Emisi Metana (CH<sub>4</sub>)

$$= \frac{16}{12} \times \text{Emisi Karbon (MTCE)} \times 50\%$$

- Emisi Karbondioksida (MTCO<sub>2</sub>)

$$= \frac{44}{12} \times \text{Emisi Karbon (MTCE)} \times 50\%$$

b. Recycling Sampah selain Organik dan Kertas

- Emisi Karbon (MTCE)

= Berat sampah yang digunakan ulang (ton) x % komposisi sampah selain organik dan kertas x faktor emisi karbon sampah

- Emisi Karbondioksida (MTCO<sub>2</sub>)

$$= \frac{44}{12} \times \text{Emisi Karbon (MTCE)} \times 100\%$$

- Emisi Metana (CH<sub>4</sub>)

$$= \frac{16}{12} \times \text{Emisi Karbon (MTCE)} \times 0\%$$

3. Korelasi Antara Bank Sampah dengan Penurunan Emisi

Metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan antar dua variabel, dalam penelitian ini bank sampah dan emisi gas rumah kaca adalah Metode Korelasi Sederhana (Bivariate Correlation). Hubungan antar variabel ini biasa disebut dengan “Koefisien Korelasi” yang di beri notasi “r”. Rumus untuk mencari nilai koefisien korelasi (r) adalah sebagai berikut:

$$r = \frac{N(\sum xy) - (\sum x \sum y)}{\sqrt{\{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)\}}^{\frac{1}{2}}} \dots \dots \dots (3.8)$$

Dimana;

r = nilai koefisien korelasi

x = nilai variabel pertama

y = nilai variabel kedua

N = jumlah data

Dari hasil r (koefisien korelasi) yang di dapatkan, bisa dibandingkan dengan pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi tersebut. Nilai inilah yang nantinya akan menentukan hubungan antara dua variable.

**Tabel 1. Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi**

Interval korelasi	Tingkat hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat kuat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di dalam kawasan Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Kabupaten Sleman terletak berbatasan langsung dengan Provinsi Jawa Tengah di utara dan timur, Kabupaten Gunung Kidul, Kabupaten Bantul, dan Kota Yogyakarta di selatan, serta Kabupaten Kulon Progo di barat. Pusat pemerintahan di Kecamatan Sleman, yang berada di jalur utama antara Yogyakarta - Semarang.

Kabupaten Sleman sendiri memiliki cukup banyak jumlah bank sampah yang tersebar hampir diseluruh kecamatan yang berjumlah 17 kecamatan. Kabupaten Sleman sendiri memiliki 224 tempat Pengelolaan Sampah, yang terbagi dalam bentuk PSM (Pengelolaan Sampah Mandiri) , KSM (Kelompok Sampah Mandiri), Shodaqoh Sampah, dan Bank Sampah. (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sleman, 2017).

### **Emisi Gas Rumah Kaca di Bank Sampah**

Setelah melakukan perhitungan emisi gas rumah kaca yang terdiri dari , emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan emisi metana (CH<sub>4</sub>), maka dapat disimpulkan bahwa emisi

yang dihasilkan untuk emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah -540.64 MTCO<sub>2</sub>/Tahun, dan emisi metana (CH<sub>4</sub>) adalah -101.68 MTCH<sub>4</sub>/Tahun. Nilai bertanda negatif pada hasil menunjukkan bahwa emisi gas yang dihasilkan tidak lepas keudara, karena sampah-sampah tersebut di kelola menjadi kompos (untuk sampah organik) dan di daur ulang serta dijual untuk sampah selain organik. Hasil tersebut merupakan emisi yang dihasilkan dari 25 sampel bank sampah, maka untuk menghitung emisi keseluruhan yang dihasilkan oleh bank sampah, dilakukan perhitungan sebagai berikut:

a. Emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

= Total Emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) sampel + Total karbondioksida (CO<sub>2</sub>) diluar sampel

= -540,64 + (-4306,58) MTCO<sub>2</sub>/Tahun

= -4847,22 MTCO<sub>2</sub>/Tahun

b. Emisi metana (CH<sub>4</sub>)

= Total emisi metana (CH<sub>4</sub>) sampel + Total emisi metana (CH<sub>4</sub>) diluar sampel

= -101,68 + (-809,93) MTCH<sub>4</sub>/Tahun

= -911,61 MTCH<sub>4</sub>/Tahun

Dari hasil diatas, maka didapatkan hasil emisi total dari kegiatan bank sampah yang ada di Kabupaten Sleman adalah -4847,22 MTCO<sub>2</sub>/Tahun dan -911,61 MTCH<sub>4</sub>/Tahun. Nilai bertanda negatif menunjukkan bahwa emisi gas tidak terlepas keudara karena dikelola di bank sampah.

Kehadiran bank sampah ini tentunya sangat membantu dalam hal pengurangan jumlah emisi gas yang ada di Kabupaten Sleman. Apabila sampah-sampah yang seharusnya dikelola oleh bank sampah langsung dibawa ke TPA tanpa diolah, maka emisi gas tersebut akan terlepas ke udara, dan pada akhirnya akan merusak lingkungan karena memicu terjadinya pemanasan global.

### **Emisi Gas Rumah Kaca tanpa Adanya Kegiatan Bank Sampah**

Setelah melakukan perhitungan emisi gas rumah kaca yang terdiri dari , emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan emisi metana (CH<sub>4</sub>), maka dapat disimpulkan bahwa emisi

yang dihasilkan untuk emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah 92966.83 MTCO<sub>2</sub>/Tahun, dan emisi metana (CH<sub>4</sub>) adalah 33260.19 MTCH<sub>4</sub>/Tahun. Hasil yang positif (tidak bertanda negative seperti pada emisi gas di bank sampah) merupakan representatif emisi yang terlepas langsung keudara.

### **Reduksi Emisi Gas Rumah Kaca di Kabupaten Sleman**

Besar reduksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

a. Emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

$$= \frac{\text{Emisi karbondioksida (CO}_2\text{) BankSampah}}{\text{Emisi karbondioksida (CO}_2\text{) Kabupaten Sleman}} \times 100\%$$

$$= \frac{4847,22 \text{MTCO}_2/\text{Tahun}}{92966,83 \frac{\text{MTCO}_2}{\text{Tahun}}} \times 100\%$$

$$= 4,63 \%$$

$$= 5 \%$$

b. Emisi metana (CH<sub>4</sub>)

$$= \frac{\text{Emisi metana (CH}_4\text{) BankSampah}}{\text{Emisi metana (CH}_4\text{) Kabupaten Sleman}} \times 100\%$$

$$= \frac{911,61 \text{MTCH}_4/\text{Tahun}}{33260,19 \frac{\text{MTCH}_4}{\text{Tahun}}} \times 100\%$$

$$= 2,43\%$$

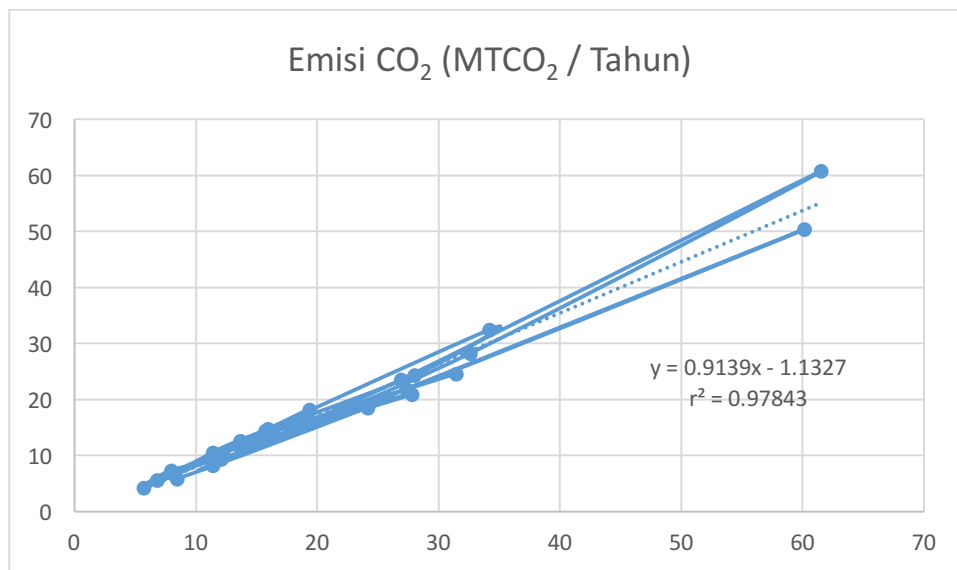
$$= 2 \%$$

Maka dari itu, kehadiran bank sampah mampu mengurangi jumlah emisi ini.

### **Korelasi Antara Bank Sampah dengan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca**

Bank Sampah yang hadir di Kabupaten Sleman sesuai dengan perhitungan emisi yang telah dihitung, menghasilkan emisi gas rumah kaca dalam proses pengelolaannya. Sesuai dengan hasil tersebut, peneliti juga dapat menghitung berapa persen reduksi yang dihasilkan oleh adanya kegiatan bank sampah di Kabupaten Sleman. Namun, peneliti ingin mencari tahu lebih lanjut bagaimana hubungan secara jelas antara bank sampah dan penurunan emisi gas rumah kaca. Oleh karena itu, peneliti melakukan perhitungan Uji Korelasi.

Untuk mengetahui korelasi yang dimiliki oleh bank sampah terhadap penurunan gas rumah kaca di Kabupaten Sleman, pertama-tama penulis menghitung emisi gas rumah kaca dari 25 Bank Sampah yang ada di Kabupaten Sleman, dengan dua skenario, yang pertama adalah emisi yang dihasilkan tanpa adanya kegiatan bank sampah dan yang kedua adalah emisi yang dihasilkan dengan adanya kegiatan bank sampah. Setelah menghitung emisi masing-masing bank sampah dengan dua skenario, didapatkan hasil korelasi antara bank sampah dengan emisi gas rumah kaca:



Sumber: Perhitungan dan Pengolahan Data

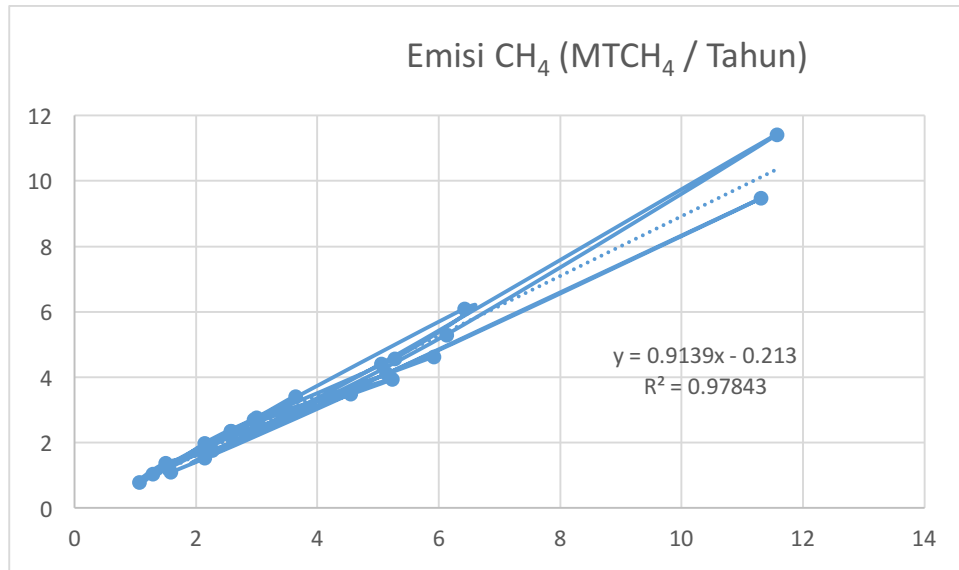
**Grafik 1.** Hubungan antara Emisi Bank Sampah tanpa adanya kegiatan Bank Sampah dengan Penurunan emisi setelah adanya kegiatan bank sampah untuk Emisi CO<sub>2</sub>

Sehingga nilai r adalah:

$$r^2 = 0,97843$$

$r = 0,989154432$  (Sangat Kuat) lihat **Tabel. 1.**





Sumber: Perhitungan dan Pengolahan Data

**Grafik 2.** Hubungan antara Emisi Bank Sampah tanpa adanya kegiatan Bank Sampah dengan Penurunan emisi setelah adanya kegiatan bank sampah untuk Emisi CH<sub>4</sub>

Sehingga nilai r adalah:

$$r^2 = 0,97843$$

$r = 0,989154432$  (Sangat Kuat) lihat **Tabel. 1.**

## KESIMPULAN

1. Emisi gas rumah kaca dikerjakan dengan metode US-EPA (2006). Dengan metode ini dapat ditentukan banyak emisi gas rumah kaca meliputi emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan emisi metana (CH<sub>4</sub>). Menurut hasil perhitungan emisi gas rumah kaca yang didapatkan, emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah 4847,22 MTCO<sub>2</sub>/Tahun, dan emisi metana (CH<sub>4</sub>) adalah 911,61 MTCH<sub>4</sub>/Tahun . Hal ini menunjukkan bahwa bank sampah berperan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca tersebut, karena apabila sampah-sampah yang masuk ke bank sampah tidak *direcovery*, maka gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sampah tersebut yaitu emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan emisi metana (CH<sub>4</sub>) tentunya akan secara bebas lepas keudara dan berdampak buruk untuk lingkungan.

2. Bank Sampah bukan hanya berperan untuk mereduksi efek gas rumah kaca yang lepas ke lingkungan saja, namun tentunya juga berpengaruh untuk mereduksi jumlah sampah yang ada di lingkungan. Dengan adanya bank sampah, masyarakat akan terfasilitasi untuk memanfaatkan juga mendapatkan keuntungan dari sampah. Dengan adanya bank sampah, prosentase reduksi sampah yang dihitung adalah 18,62 %, dengan jumlah sampah yang direduksi dari kegiatan bank sampah di Kabupaten Sleman sebagai sampel adalah 578,45 ton/tahun.

3. Hubungan antara bank sampah dengan penurunan emisi gas rumah kaca untuk emisi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah 0,99 (Sangat Kuat) dan untuk emisi metana (CH<sub>4</sub>) adalah 0,99 (Sangat Kuat). Sehingga dapat disimpulkan kehadiran bank sampah cukup berperan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca yang ada di Kabupaten Sleman.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alifitya Vicky Kiswandayan, Liliya Dewi Susanawati, Ruslan Wirosodarmo. 2015. *Komposisi Sampah dan Potensi Emisi Gas Rumah Kaca pada Pengelolaan Sampah Domestik: Studi Kasus TPA Winongo Kota Madiun*: Madiun.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. *Teknologi Mitigasi Gas Rumah Kaca (GRK) Dari Lahan Sawah*.
- Cunningham, W.P. and M. A. Cunningham and (2004) *Principles of Environmental Science*, Second Edition. McGraw-Hill Co., Dubuque, IA.
- Chrismalia Hapsari, Susi Agustina Wilujeng. 2010. *Studi Emisi Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan Metana (CH<sub>4</sub>) dari Kegiatan Reduksi Sampah di Wilayah Surabaya Bagian Selatan*: Surabaya.
- Damanhuri, E. 2010. *Diktat Pengelolaan Sampah. Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB)*: Bandung.
- H. Jouhara, D. Czajczynska, H. Ghazal, R. Krzyzyska, L. Anguilano, A.J. Reynolds, N. Spencer .2017. *Municipal Waste Management Systems for Domestic Use*: Journal of Environmental Economics and Management.
- Indarto, Ari Martiyono. 2007. *Pengaruh kematangan sampah terhadap produksi gas metana (ch<sub>4</sub>) di TPA Putri Mojongsongo*: UNS, Solo.
- IPCC. 2006. IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories. Electronic publication [URL:www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/english).

- John W. Paul, C. W.-R. 2010. *Agrienvarchive. Composting as a Strategy to Reduce Greenhouse Gas Emissions*, 1-14.
- Kaylee Acuff, Daniel T. Kaffine, 2012. *Greenhouse Gas Emissions, Waste and Recycling Policy: Journal of Environmental Economics and Management*.
- KLH. 1998. *Undang-Undang RI No. 23 Tahun 1997 Tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup* Kementrian Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2012. *Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Vol. 4. Metodologi Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca*. Jakarta.
- Porteous, A. 1992. *Dictionary of Environmental Science and Technology*, 2nd ed. John Wiley and Sons, New York
- SNI 19 – 3964 – 1994 *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*.
- Sora Yi, Yong Chul Jang, Alicia Kyoungjin An. 2017. *Potential for Energy Recovery and Greenhouse Gas Reduction through waste-to-energy Technologies: Journal of Cleaner Production*
- Suparto, 2014. *Analisis Korelasi Variabel-Variabel yang Mempengaruhi Siswa dalam Memilih Perguruan Tinggi: Jurnal IPTEK Vol 18*.
- Suprihatin, Nastiti Siswi Indrasti, dan Muhammad Romli. 2010. *Potensi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Melalui Pengomposan Sampah: Jakarta*
- Suyoto, Bagong. 2008. *Fenomena Gerakan Mengelola Sampah*, PT Prima Infosarana Media, Jakarta.
- Tchobanoglous G., H. Theisen , & S.A. Vigil, 1993., “*Integrated Solid Waste Management*”. McGraw-Hill International, Singapore
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 *Tentang Pengelolaan Sampah*
- U.S. EPA. 2000. *Air Quality Criteria for Carbon Monoxide*. Washington DC:
- U.S.Environmental Protection Agency.
- U.S. EPA. 2016. *Documentation for Greenhouse Gas Emission and Energy Factors Used in the Waste Reduction Model (WARM)*.
- U.S. Environmental Protection Agency. 2010. *Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for Biogenic Emissions from Selected Source Categories: Solid Waste Disposal Wastewater Treatment Ethanol Fermentation*
- U.S. EPA. 2011. *Reducing Greenhouse Gas Emissions through Recycling and Composting*. Seattle, WA: U.S. EPA Region 10.
- U.S. EPA. 2015. *U.S EPA Archive Document WARM version 13*

Wahyu Purwanta. 2009. *Penghitungan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari Sektor Sampah Perkotaan di Indonesia*: Indonesia

Yulistiawati, Endang. 2008. *Pengaruh Suhu dan C/N Rasio terhadap Produksi Biogas Berbahan Baku Sampah Organik Sayuran*: Institut Pertanian Bogor. Bogor

Penerbit Andi. Yogyakarta.