

505/TA-SS/TL-1/FT/X/2019

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(TL-003)**

**PENGARUH TPS 3R TERHADAP PENGURANGAN EMISI  
GAS RUMAH KACA (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> DAN N<sub>2</sub>O) DI KOTA  
SUKABUMI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan penyelesaian Program S-1  
Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

**Disusun Oleh :**

**Yuliana Hunaenah  
143050046**



**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
(TL-003)**

**PENGARUH TPS 3R TERHADAP PENGURANGAN EMISI  
GAS RUMAH KACA (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> DAN N<sub>2</sub>O) DI KOTA  
SUKABUMI**

**Disusun Oleh :  
Yuliana Hunaenah  
143050046**



**Telah disetujui dan disahkan  
Pada, Oktober 2019**

**Pembimbing 1**

**Pembimbing 2**

**(Dr.Ir.Anni Rochaeni, MT)**

**(Astri W. Hasbiah,ST.,M.Env)**

**Penguji I**

**Penguji 2**

**(Lili Mulyatna, Ir., MT)**

**(Ir. Sri Wahyuni, MT)**

# PENGARUH TPS 3R TERHADAP PENGURANGAN EMISI GAS RUMAH KACA ( $\text{CH}_4$ , $\text{CO}_2$ DAN $\text{N}_2\text{O}$ ) DI KOTA SUKABUMI

Yuliana Hunaenah  
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,  
Universitas Pasundan Bandung  
Email : hunaenahyuliana@gmail.com

## ABSTRAK

Dengan adanya pertumbuhan ekonomi dan penduduk yang cukup tinggi, Kota Sukabumi mengalami peningkatan volume sampah yang cukup signifikan, hal tersebut berpotensi menyebabkan tingginya emisi gas rumah kaca. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung estimasi emisi gas rumah kaca pada sektor persampahan khususnya dalam kegiatan Pengolahan biologi dan pembakaran terbuka yaitu  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  dan  $\text{CO}_2$  Pada kegiatan TPS 3R di Kota Sukabumi. Metode yang digunakan dalam pengukuran timbulan sampah ini adalah metode analisis berat-volume. Perhitungan estimasi emisi Gas Rumah Kaca dilakukan dengan beberapa parameter yang didapat yaitu timbulan sampah dan komposisi sampah dari hasil penelitian lapangan, tetapi beberapa parameter lain seperti faktor emisi tetap menggunakan 'default' IPCC, sehingga metode ini termasuk dalam Tier-1. Penggunaan metode tersebut dapat diterapkan pada wilayah yang belum memiliki data/parameter persampahan yang baik. Hasil perhitungan jumlah estimasi emisi gas rumah kaca pada pembakaran terbuka pada tahun 2019 pada emisi  $\text{CO}_2$  sebanyak 0.3300 Gg, emisi  $\text{CH}_4$  sebanyak 0.0232 Gg dan  $\text{N}_2\text{O}$  sebanyak 0.000535 Gg. Hasil perhitungan jumlah estimasi  $\text{CH}_4$  pada pengolahan biologi (kompos dan biogas) untuk proyeksi dari tahun 2019-2025 sebanyak 0,0562 Gg  $\text{CH}_4$ , namun pada emisi  $\text{CH}_4$  terjadi proses *recovery* pada pengolahan biogas karena dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga tidak ada emisi yang dikeluarkan. Jumlah estimasi emisi  $\text{N}_2\text{O}$  pada pengolahan biologi (Kompos dan biogas) untuk perhitungan proyeksi dari tahun 2019-2025 sebanyak 0,0192 Gg  $\text{N}_2\text{O}$ , pada emisi  $\text{N}_2\text{O}$  tidak terjadi proses *recovery*. Bahwa aktivitas pengurangan timbulan sampah dapat mengurangi emisi gas rumah kaca di Kota Sukabumi. Adapun dampak timbulan sampah dapat dikurangi dengan pengelolaan sampah yang baik.

**Kata Kunci :** *Emisi Gas Rumah Kaca, Emisi  $\text{CH}_4$ , Emisi  $\text{N}_2\text{O}$ , Emisi  $\text{CO}_2$ , IPCC*

# **THE EFFECT OF TPS 3R TOWARDS REDUCTION OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> AND N<sub>2</sub>O) IN SUKABUMI CITY**

Yuliana Hunaenah

Environmental Engineering Study Program, Faculty of Engineering,  
Pasundan University, Bandung

Email: Hunaenahyuliana@gmail.com

## **ABSTRACT**

With the high economic and population growth, Sukabumi City has experienced a significant increase in the volume of waste, which has the potential to cause high greenhouse gas emissions. This study aims to calculate the estimated greenhouse gas emissions in the waste sector, especially in the biological processing and open burning activities, namely CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O and CO<sub>2</sub> in 3R TPS activities in Sukabumi City. The method used in this waste generation measurement is the weight-volume analysis method. Calculation of GHG emission estimation is done with several parameters obtained, namely waste generation and waste composition from the results of the field research, but several other parameters such as emission factors still use the IPCC 'default', so this method is included in Tier-1. The use of this method can be applied to areas that do not yet have good solid waste data / parameters. The results of the calculation of the estimated amount of greenhouse gas emissions on open burning in 2019 on CO<sub>2</sub> emissions of 0.3300 Gg, CH<sub>4</sub> emissions of 0.0232 Gg and N<sub>2</sub>O of 0.000535 Gg. The results of the calculation of the estimated amount of CH<sub>4</sub> in biological processing (compost and biogas) for the projection from 2019-2025 were 0.0562 Gg CH<sub>4</sub>, but in the CH<sub>4</sub> emissions recovery process occurred in biogas processing because it was utilized by the community so that no emissions were issued. The estimated amount of N<sub>2</sub>O emissions in biological processing (compost and biogas) for the calculation of projections from 2019-2025 is 0.0192 Gg N<sub>2</sub>O, the recovery process does not occur in N<sub>2</sub>O emissions. That the activity of reducing waste generation can reduce greenhouse gas emissions in Sukabumi City. The impact of waste generation can be reduced by good waste management.

Keywords: Greenhouse Gas Emissions, CH<sub>4</sub> Emissions, N<sub>2</sub>O Emissions, CO<sub>2</sub> Emissions, IPCC

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Maksud dan Tujuan .....	I-2
1.3. Ruang Lingkup .....	I-2
1.4. Lokasi Tugas Akhir .....	I-3
1.5. Sistematika Penulisan .....	I-3
BAB II GAMBARAN UMUM.....	II-1
2.1 Gambaran Umum Wilayah.....	II-1
1.1.1. Wilayah Administrasi.....	II-1
1.1.2. Geologi.....	II-3
1.1.3. Penggunaan Lahan.....	II-3
1.1.4. Kependudukan.....	II-6
2.2. Gambaran Umum Sistem Pengelolaan Sampah .....	II-6
2.2.1. Kapasitas Pelayanan Persampahan .....	II-7
2.2.2. Pewadahan.....	II-7
2.2.3. Sistem Pengumpulan Sampah.....	II-8
2.2.4. Sistem Pengangkutan Sampah.....	II-8
2.2.5. TPS 3R Kota Sukabumi.....	II-9
2.2.6. Pemrosesan Akhir Sampah .....	II-12
BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....	III-1
3.1. Pengertian Sampah .....	III-1
3.1.1. Sumber Sampah dan Timbulan Sampah .....	III-1
3.1.2. Komposisi Sampah.....	III-3
3.1.3. Karakteristik Sampah.....	III-4
3.1.4. Pengelolaan Sampah .....	III-5
3.1.5. Mengukur Timbulan Sampah .....	III-7
3.1.6. Survey Pengambilan Contoh Sampah di Sumber Sampah .....	III-7
3.1.7. Penentuan Densitas Sampah .....	III-8

3.2.	Perkembangan Jumlah Penduduk .....	III-8
3.3.	Gas Rumah Kaca .....	III-10
3.3.1.	Sumber-sumber Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Persampahan .....	III-11
3.3.2.	Tahap Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca .....	III-12
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN .....		IV-1
4.1.	Umum .....	IV-1
4.2.	Pengambilan Data Sekunder .....	IV-2
4.2.1.	Studi <i>Literatur</i> .....	IV-2
4.3.	Pengambilan Data Primer .....	IV-2
4.3.1.	Observasi Kondisi Pengelolaan Sampah .....	IV-2
4.3.2.	Metodologi penelitian pelaksanaan .....	IV-2
4.3.3.	Peralatan Sampling .....	IV-2
4.3.4.	Metode pengambilan sampel .....	IV-3
4.4.	Lokasi Sampling .....	IV-4
4.5.	Perhitungan Emisi GRK .....	IV-6
4.5.1.	Perhitungan Baseline Emisi .....	IV-8
4.5.2.	Step by Step Manual perhitungan Emisi .....	IV-9
BAB V PROYEKSI PENDUDUK .....		V-1
5.1.	Umum .....	V-1
5.2.	Timbulan Sampah TPS 3R Tampomas .....	V-1
5.2.1.	Timbulan Sampah .....	V-1
5.2.2.	Berat Jenis Sampah .....	V-3
5.2.3.	Komposisi Sampah .....	V-5
5.3.	Data Timbulan Sampah TPS 3R Tasbeh (Sindangpalay) .....	V-6
5.3.1.	Timbulan Sampah .....	V-6
5.3.2.	Berat Jenis Sampah .....	V-7
5.3.3.	Komposisi Sampah .....	V-9
5.4.	Data Timbulan Sampah TPS 3R Bersih Mandiri .....	V-10
5.4.1.	Timbulan Sampah .....	V-10
5.4.2.	Berat Jenis Sampah .....	V-11
5.4.3.	Komposisi Sampah .....	V-13
5.5.	Rekapitulasi Hasil Sampling .....	V-14
5.5.1.	Timbulan Sampah Kota Sukabumi .....	V-14
5.5.2.	Berat Jenis Sampah Kota Sukabumi .....	V-15
5.5.3.	Komposisi Sampah TPS 3R Kota Sukabumi .....	V-15
5.6.	Beban Timbulan Sampah Kota Sukabumi dan Proyeksinya .....	V-17

5.6.1. Proyeksi Penduduk .....	V-17
5.6.2. Proyeksi Timbulan .....	V-20
<b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>VI-1</b>
6.1. Pengolahan Sektor Persampahan .....	VI-1
6.2. Emisi Gas Rumah Kaca pada sampah rumah tangga .....	VI-13
6.3. Perbandingan Hasil perhitungan estimasi emisi Gas Rumah Kaca .....	VI-25
6.3.1. Estimasi Emisi CH <sub>4</sub> .....	VI-25
6.3.2. Estimasi emisi CO <sub>2</sub> .....	VI-28
6.3.3. Estimasi emisi N <sub>2</sub> O .....	VI-28
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>VII-1</b>
7.1. Kesimpulan .....	VII-1
7.2. Saran .....	VII-1
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



# **BAB I PENDAHULUAN**

## **1.1. Latar Belakang**

Isu lingkungan paling dominan pada dekade terakhir ini adalah salah satunya isu pemanasan global yang menimbulkan permasalahan di dalamnya. Pemanasan global menimbulkan fenomena perubahan iklim yang pada akhirnya menjadi penyebab bencana lingkungan dari skala paling kecil sampai dengan bencana lingkungan dahsyat yang berpotensi merusak kehidupan di bumi. *The Inter-governmental Panel on Climate Change (IPCC)* tahun 2006 mengatakan bahwa terdapat bukti baru dan kuat dari hasil pengamatan selama lima puluh tahun terakhir bahwa pemanasan global disebabkan oleh ulah dan kegiatan manusia. Meningkatnya jumlah emisi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer akan meningkatkan pemanasan bumi, yang antara lain disebabkan oleh kegiatan manusia di berbagai sector seperti energi, kehutanan, pertanian dan peternakan serta sampah.

Salah satu permasalahan yang timbul dari pertumbuhan penduduk dan pertumbuhan ekonomi adalah meningkatnya jumlah sampah di Kota Sukabumi. Pertambahan jumlah sampah yang tidak diimbangi dengan pengelolaan yang ramah lingkungan akan menyebabkan terjadinya kerusakan dan pencemaran lingkungan. Sampah adalah salah satu sektor hasil dari aktivitas manusia yang berkontribusi dalam pemanasan global. Sampah menyumbang gas rumah kaca dalam bentuk gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ). Sampah yang tertimbun dalam jangka waktu tertentu akan mengalami dekomposisi dan menghasilkan gas-gas yang menyebar diudara, Gas-gas yang dihasilkan dari proses degradasi sampah organik diantaranya yang paling banyak dihasilkan yaitu gas metana ( $\text{CH}_4$ ) dan karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ). Gas metana yang dilepaskan ke udara begitu saja memiliki emisi gas rumah kaca sebesar 21 kali lebih buruk dari  $\text{CO}_2$  (Winayanti, 2009) .



Masyarakat secara umum menganggap bahwa sampah adalah benda yang dianggap sudah tidak dapat berguna lagi sehingga semua jenis benda yang sudah dipakai akan dibuang ke tempat pembuangan sampah. Untuk mendapatkan tingkat efektivitas yang tinggi dalam penanganan sampah maka dalam pengelolaannya harus dilakukan dengan pengurangan. Salah satu upaya penanganan sampah adalah melalui kegiatan yang ada di TPS 3R seperti pengolahan biologi, bank sampah dan daur ulang, yang merupakan cara untuk membangun kepedulian masyarakat terhadap sampah serta manfaat lainnya yaitu lingkungan menjadi bersih dan manfaat langsung dari sampah.

Dalam penelitian ini yang bertempat TPS 3R Kota Sukabumi, peneliti ingin mengetahui pengaruh keberadaan TPS 3R terhadap pengurangan emisi Gas rumah Kaca dalam upaya mengurangi sampah perkotaan dan menghitung emisi Gas Rumah Kaca dengan metode perhitungan yang mengacu pada IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) (*Guideline 2006*).

## **1.2. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini antara lain :

- 1) Untuk mengetahui estimasi emisi Gas Rumah Kaca pada sektor persampahan di Kota Sukabumi.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh TPS 3R terhadap pengurangan emisi GRK

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- 1) Mengidentifikasi kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kota Sukabumi.
- 2) Menghitung potensi timbulan, komposisi sampah Kota Sukabumi sehingga dapat diperkirakan estimasi besaran Gas rumah Kaca

## **1.3. Ruang Lingkup**

- a. Melaksanakan pengumpulan data yang meliputi, kondisi kota sukabumi, sistem dan manajemen pengelolaan persampahan.
- b. Sampling timbulan sampah dilakukan di 3 lokasi TPS 3R Kota Sukabumi
- c. Menghitung proyeksi timbulan sampah dan komposisi sampah di Kota Sukabumi

- d. Menganalisa data mengenai timbulan sampah dan komposisi sampah kota sukabumi untuk dasar perhitungan Emisi GRK pada sistem pengelolaan limbah padat/persampahan jangka panjang.
- e. Menghitung estimasi GRK pada kegiatan pengurangan sampah di TPS 3R Kota Sukabumi yaitu pengolahan biologi dan pembakaran terbuka di Kota Sukabumi.

#### **1.4. Lokasi Tugas Akhir**

Lingkup lokasi "Pengaruh TPS 3R terhadap pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (CH<sub>4</sub>,CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>O) di Kota Sukabumi" dilakukan perhitungan timbulan sampah dan komposisi di tempat yang telah di tentukan yakni di TPS 3R Kota Sukabumi.

#### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika dari penulisan laporan tugas akhir "Pengaruh TPS 3R terhadap pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca (CH<sub>4</sub>,CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub>O) di Kota Sukabumi" ini adalah sebagai berikut:

##### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang: Latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup, dan sistematika penulisan laporan tugas akhir.

##### **BAB II GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang : Gambaran umum, yaitu keadaan fisik yang terdiri dari: letak geografis, daerah administratif, keadaan tata guna lahan, iklim, hidrologi, topografi, dan kependudukan dan sistempersampahan di Kota Sukabumi.

##### **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini menjelaskan tentang : teori emisi gas rumah kaca yang ditimbulkan dari sektor Persampahan dan pengelolaan persampahan.

##### **BAB IV METODOLOGI PENELITIAN**

Berisi tentang metode penelitian, metode pengambilan data, metode Perhitungan GRK serta analisis data yang dilakukan untuk menunjang proses pengerjaan tugas akhir.

##### **BAB V PROYEKSI PENDUDUK DAN POTENSI TIMBULAN SAMPAH KOTA SUKABUMI**

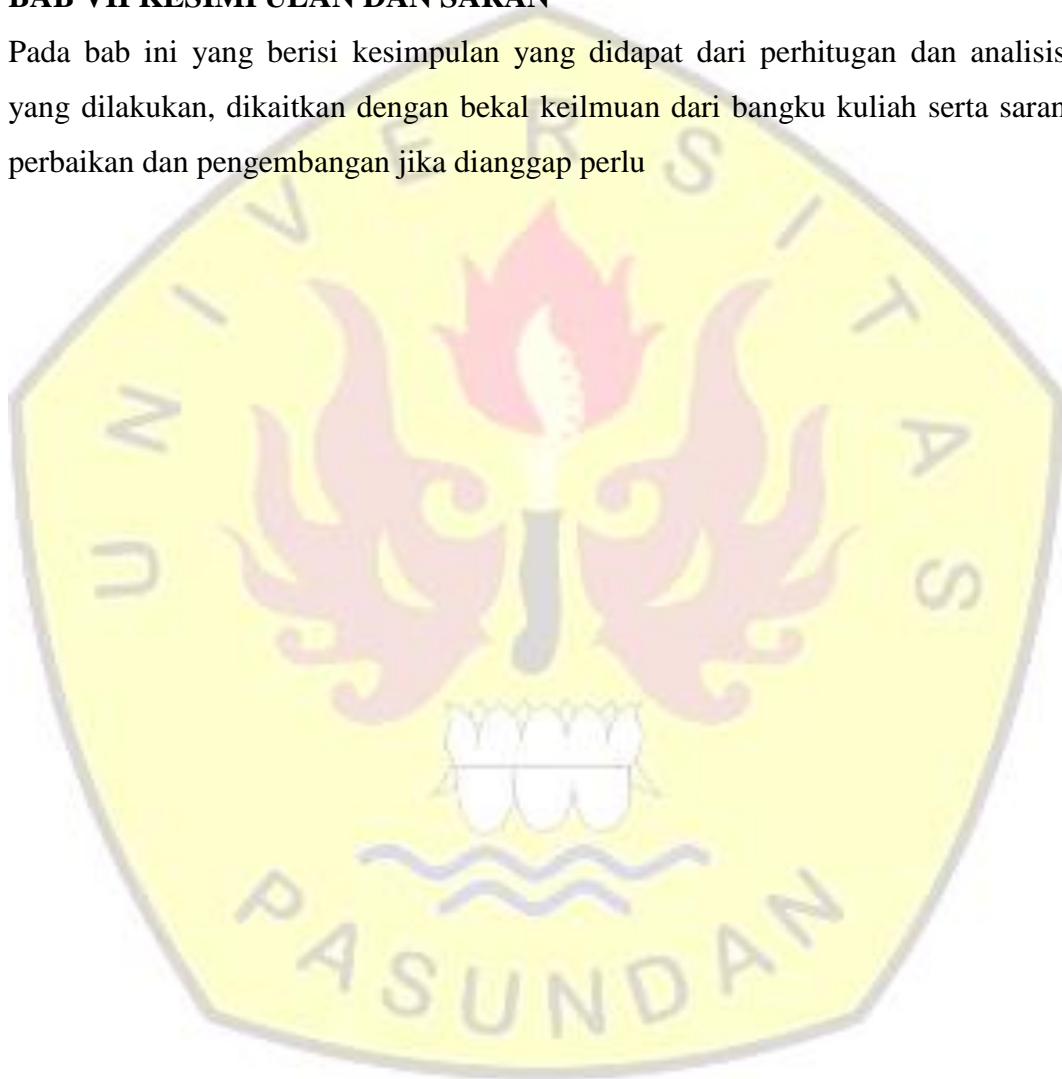
Pada bab ini menjelaskan tentang : proyeksi penduduk beserta proyeksi timbulan sampah yang akan dihasilkan.

#### **BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan tentang : hasil perhitungan dan pembahasan emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sumber limbah padat di Kota Sukabumi

#### **BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini yang berisi kesimpulan yang didapat dari perhitungan dan analisis yang dilakukan, dikaitkan dengan bekal keilmuan dari bangku kuliah serta saran perbaikan dan pengembangan jika dianggap perlu





## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2018. *Kota Sukabumi Dalam Angka 2018*. Sukabumi : Badan Pusat Statistik
- Bappeda. 2018. Kota Sukabumi.
- Dinas Lingkungan Hidup. 2012. Kota Sukabumi.
- Dinas Lingkungan Hidup. 2017. Kota Sukabumi.
- Damanhuri, E. dan Padmi, T. 2016. *Pengelolaan Sampah*. Diklat Kuliah TL3104. Program Studi Teknik Lingkungan. Institut Teknologi Bandung. Bandung..
- Eggleston S., L. Buendia , M. Kyoko,T. Ngara, 2006, “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”, Vol 5 Waste, IGES
- Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 97 Tahun 2017 Tentang *Tentang Kebijakan Dan Strategi Nasional Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga*
- SNI 19-3964-1994. tentang *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standar Nasional (BSN)
- SNI 19-2452-2002. tentang *Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan*. Badan Standar Nasional
- Syarifatul,.hidayah 2018. *Potensi daur ulang sampah organik dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah skala rumah tangga di kecamatan sangkapura, kabupaten gresik*. Skripsi.UIN Sunan Ampel Surabaya
- Tchobanoglous, G, Theisen, H, Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*. Mc. GrawHill, Inc: New York
- Trihadiningrum, Y., S. Wignjosoebroto, N.D. Simatupang, S. Tirawaty, and O. Damayanti, 2006. “Reduction capacity of plastic component in municipal solid waste of Surabaya City, Indonesia”. Proc. International Seminar on Environmental Technology and Management Conference 2006. Bandung, September 7--8, 2006.

SNI 19-3964-1994. tentang *Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan*. Badan Standar Nasional (BSN)

Tchobanoglous, G, Theisen, H, Vigil, S. 1993. *Integrated Solid Waste Management : Engineering Principles and Management Issues*. Mc. GrawHill, Inc: New York

Undang-Undang No. 18 tahun 2008 *Tentang Pengelolaan Sampah*.

W.Purwanta, 2009. *Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca dari Sektor Sampah Perkotaan di Indonesia*. J. Tek Lingkungan, vol 10, pp.01-08, 2009





