

PENGARUH AKTIVITAS PENGANGKUTAN SAMPAH PASAR TERHADAP EMISI GAS RUMAH KACA (Pasar XA Kota Malang)

Anis Artiyani

Program Studi Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Nasional Malang
Bendungan Sigura gura 2 Malang
anisartiyani@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan yang banyak terjadi di perkotaan mayoritas masalah sampah. Sampah tidak dihasilkan dari rumah tangga saja, akan tetapi fasilitas umum berperan besar dan berkontribusi akan besarnya timbulan sampah salah satunya pasar. Komposisi dan karakteristik sampah pasar mayoritas sampah organik (H, Arifin 2018) dan heterogen jenisnya. Pengelolaan sampah di pasar bukan menjadi tanggung jawab pemerintah daerah akan tetapi juga semua pedagang sebagai produsen sampah harus berperan aktif khususnya dalam masalah pengumpulan sampah. Sampah jika tidak dikelola dengan baik akan mengganggu kesehatan, kebersihan dan mencemari lingkungan (Himmatul Khoiriyah 2021). Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian tentang aktivitas pengangkutan sampah di Pasar XA Kota Malang yang berdampak pada peningkatan emisi gas rumah kaca karena itu penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh aktivitas pengangkutan sampah pasar pada peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) dengan parameter emisi CH_4 dan N_2O . Hasil dari penelitian ini Timbulan sampah berdasarkan sumber selama 8 hari nyampling dari Los Ayam, Los Ikan, Los Daging, Los Sembako, Los Sayur, Los Buah, Konveksi, Kantor, Gilingan dan warung sebesar didapatkan rata rata perhari sebesar, 23 kg/h, 24 kg/h, 22kg/h, 23kg/h, 23kg/h, 22kg/h, dan 23 kg/h. Estimasi bahan bakar 5 L untuk 1 truk. Massa bahan bakar 4,5 kg Hasil perhitungan pengaruh pengangkutan sampah pasar terhadap peningkatan emisi GRK dapat disimpulkan emisi CH_4 yang dihasilkan truk dalam pengangkutan adalah 52 kg setiap hari. Emisi N_2O yang dihasilkan truk dalam pengangkutan adalah 8.196 kg setiap hari. Emisi GRK CO_2 dari kegiatan pengangkutan sampah pasar di XA Kota Malang adalah 34 ton/tahun

Kata Kunci : GRK, Pengangkutan, Sampah Pasar, Timbulan

ABSTRACT

The majority of environmental problems that occur in urban areas are waste. Waste is not only generated from households, but public facilities play a big role and contribute to the large amount of waste generation, one of which is the market. The composition and characteristics of market waste are mostly organic waste (H, Arifin 2018) and heterogeneous in type. Waste management in the market is not the responsibility of the local government, but all traders as waste producers must play an active role, especially in the matter of waste collection. If waste is not managed properly it will disrupt health, cleanliness and pollute the environment (Himmatul Khoiriyah 2021). This research uses a qualitative descriptive research method. It is hoped that the qualitative approach will be able to produce a description of waste transportation activities at Pasar The results of this research generated waste based on sources for 8 days, sampling from the Chicken Shop, Fish Shop, Meat Shop, Grocery Shop, Vegetable Shop, Fruit Shop, Convection, Office, Mill and Stalls. The average per day was 23 kg/h. 24 kg/h, 22kg/h, 23kg/h, 23kg/h, 22kg/h, and 23 kg/h. Estimated fuel is 5 L for 1 truck. Fuel mass 4.5 kg. The results of calculating the effect of transporting market waste on increasing GHG emissions can be concluded that CH_4 emissions produced by trucks during transportation are 52 kg every day. N_2O emissions produced by trucks during transportation are 8,196 kg every day. CO_2 GHG emissions from market waste transportation activities in XA Malang City are 34 tons/year

Keywords: GHG, Transportation, Market Waste, Generation

PENDAHULUAN

Sampah pasar memiliki karakteristik yang sedikit berbeda dengan sampah dari perumahan. Komposisi sampah pasar lebih dominan sampah organik ((H, Arifin 2018).). Pengelolaan sampah di pasar bukan menjadi tanggung jawab pemerintah daerah akan tetapi juga semua pedagang

sebagai produsen sampah harus berperan aktif khususnya dalam masalah pengumpulan sampah. Sampah jika tidak dikelola dengan baik akan mengganggu kesehatan, kebersihan dan mencemari lingkungan (Himmatul Khoiriyah 2021). Pasar XA merupakan pusat jual beli masyarakat di 13 desa. Posisi pasar berada

persis didepan jalan utama dekat dengan terminal sehingga memudahkan akses masyarakat dalam berbelanja, karena itu sampah berbagai jenis lebih hiterogen yang di dihasilkan (Anonim 19).

Sistem pewadahan yang digunakan untuk mengumpulkan sampah sebelum dibawa ke TPA merupakan gerobak sampah yang menggunakan bantuan motor. Masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah pengangkutan sampah merupakan faktor penyumbang emisi gas rumah kaca GRK. Gas yang termasuk GRK, diantaranya Perfluorocarbons (PFCs), gas CO₂, gas CH₄, Sulfur Hexafluorida (SF₆), gas N₂O, Hydrofluorocarbons (HFCs) dan gas CH₄ (Angel L 2015). Pada kegiatan pengangkutan sampah ada beberapa factor yang memengaruhi emisi gas rumah kaca antara lain kepadatan penduduk, jenis dan karakteristik sampah, jenis transportasi yang dipilih (Sarah 2020)

Perhitungan emisi dapat dilihat pada pedoman IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) untuk Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional yang dapat di lihat pada Tabel 1 berikut ini:

Fuel Type / Representative Vehicle Category	CH ₄ (kg/TJ)			N ₂ O (kg/TJ)		
	Default	Lower	Upper	Default	Lower	Upper
Motor Gasoline-Uncontrolled	33	9.6	110	3.2	0.96	11
Motor Gasoline – Oxidation Catalyst	26	7.5	86	8.0	2.6	24
Motor Gasoline – Low Mileage Light Duty Vehicle Vintage 1995 or later	3.8	1.1	13	5.7	1.9	17
Gasoline/Diesel Oil	3.9	1.6	9.5	3.9	1.3	12
Natural Gas	92	50	1540	3	1	77
Liquefied petroleum gas	62	na	na	0.2	na	na
Ethanol, trucks, US	260	77	880	41	13	123
Ethanol, cars Brazil	18	13	84	na	na	na

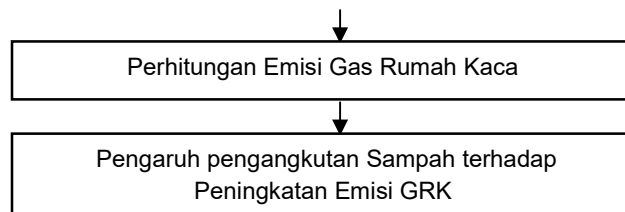
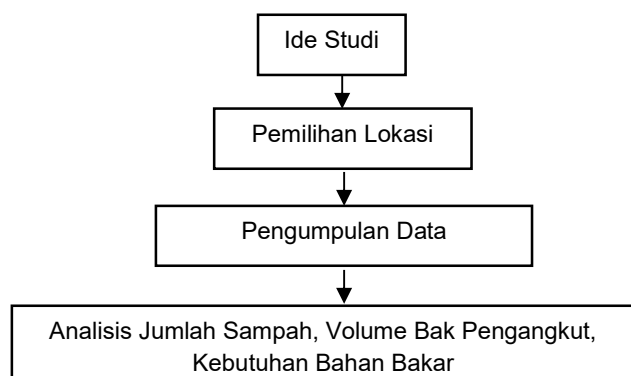
Sumber : Chapter 3 (*Mobile Combustion*), 2006, IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories

Penelitian ini akan menganalisis pengaruh aktivitas pengangkutan sampah pasar terhadap emisi gas rumah kaca dengan parameter emisi CH₄ dan N₂O.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian tentang aktivitas pengangkutan sampah di Pasar XA Kota Malang yang berdampak pada peningkatan emisi gas rumah kaca.

Kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

Populasi dan Sampel Populasi dalam penelitian ini adalah sampah yang terdapat di Pasar XA Kota Malang. Sampel dalam penelitian ini adalah semua jenis sampah yang terkumpul di TPS Pasar XA Malang

Data timbulan sampah dilaksanakan dengan metode sampling dan volume yang dihitung berdasarkan metode *load-count analysis* (Tchobanoglous *et al*, 1994), yaitu mengukur jumlah sampah yang ada pada sumber penghasil sampah selama 8 hari berturut-turut.

- Perhitungan timbulan sampah dari pasar XA :

Timbulan sampah = jumlah penduduk (jiwa) x volume sampah (liter).....(1)

dimana :

Jumlah penduduk diamsuksikan jumlah kios

- Estimasi bahan bakar yang diperlukan truk per harinya didapatkan dengan rumus berikut

Estimasi Bahan Bakar = Vehicles x Distance x Consumption

dimana:

Keterangan : Vehicles = jumlah truk Distance = jarak total yang ditempuh pada trip Consumption = 1 L bahan bakar untuk 10 km (Nuryati, 2017)

- Rumus menghitung Emisi CH₄ dan N₂O yang dikeluarkan dari truk sebagai berikut :

Emission = Fuel x EF.....(2)

dimana:

Emission = Emisi (kg)

EF = Faktor Emisi (kg/TJ)

Fuel = Bahan Bakar Dikonsumsi (TJ)

HASIL DAN PEMBAHASAN

□ Kondisi Pasar XA

Pengelolaan sampah yang dilakukan di Pasar XA, saat ini yaitu dengan cara dikumpulkan langsung dari pedagang, diangkut dan dibuang. Di Pasar XA terdapat tempat pembuangan sampah

sementara yang bisa menampung semua sampah yang ada.

□ **Pewadahan**

Pewadahan yang digunakan di Pasar XA tempat sampah yang berbahan karet. Di Pasar XA, akan tetapi tempat sampah yang tersedia belum terpisah antara sampah kering dan basah, jadi masih system tercampur.

□ **Pengumpulan**

Proses pengumpulan sampah pasar XA, petugas pengumpul sampah terjadwal 3 kali sesi yaitu pagi pukul 05.00, siang pukul 12.00 WIB dan sore pukul 17.00 WIB.

□ **Pemindahan dan Pengangkutan**

Proses pengangkutan sampah di kumpulkan ke TPS pasar, sampah selanjutnya diangkut oleh petugas ke TPA.
(Damanhuri, E, & Padmi, T. 2005)

□ **Waktu dan Lokasi**

Pelaksanaan Pengambilan data 3 bulan dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2023 dengan data sekunder.

□ **Timbulan**

Hasil sampling timbulan sampah pada sumber penghasil sampah selama 8 hari berturut-turut di pasar XA pada tiap los dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Timbulan Sampah Berdasarkan Sumber di Pasar XA yakni sebagai berikut:

N O	Sum ber	Hari Penelitian (Kg/hari)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	L.A	22. 34	22. 56	19. 48	26. 02	23. 61	19. .5 1	19. 38	22. 67
2	L.I	15. 86	18. 50	12. 49	16. 98	15. 64	16. .8 8	14. 72	19. 43
3	L.D	22. 33	34. 45	24. 56	23. 45	28. 25	27. .0 3	30. 24	26. 26
4	L Sk	30. 32	27. 87	29. 81	18. 19	29. 31	23. .0 2	15. 17	26. 19
5	L.S	47. 94	40. 62	45. 74	37. 24	46. 53	46. .2 9	46. 83	42. 30
6	L.B	25. 13	32. 74	31. 97	23. 11	20. 45	22. .4 7	17. 49	28. 77
7	Kon veks i	16. 81	23, 72	18. 83	18. 15	20. 69	22. .4 0	32. 23	16. 04
8	Kant or	19. 88	5.5 1	18. 10	12. 82	16. 88	16. .9 1	18. 05	17. 66
9	Gilin gan	13. 17	18. 39	15. 59	14. 98	12. 39	12. .1	16. 87	14. 98

							3		
1 0	War ung	22. 95	10. 22	18. 65	24. 22	18. 22	23 .3 6	11. 90	18. 46
Total		23 6.7 3	23 4.5 8	23 5.2 2	21 5.1 6	23 1.9 7	23 0	22 2.8 8	23 2.7 6
Rata rata		24	23	24	22	23	23	22	23

Sumber Hasil Perhitungan 2023

LA = Los Ayam

LI = Los Ikan

LD = Los Daging

Lsk = Los Sembako

LS = Los Sayur

LB = Los Buah

□ **Analisis Bahan Bakar yang Dibutuhkan dan Emisi CH₄ dan N₂O**

Pengangkutan sampah di Pasar XA menggunakan 1 truk tiap hari, sehingga analisis bahan bakar yang dibutuhkan serta emisi yang dihasilkan pada truk

$$\begin{aligned}\text{Estimasi Bahan Bakar} &= \text{Jumlah Truk} \times \text{Jarak Tempuh (km)} \times \text{Konsumsi Bahan} \\ &= 1 \text{ truk} \times 44,7 \text{ km} \times 1 \text{ L} / 10 \text{ km} \\ &= 5 \text{ L untuk 1 truk}\end{aligned}$$

$$\text{Densitas Bahan Bakar} = 900 \text{ kg/m}^3$$

$$\begin{aligned}\text{Massa Dari Bahan Bakar} &= \text{Densitas} \times \text{Volume} \\ &= 900 \text{ kg/m}^3 \times 5 \text{ L} \times \text{m}^3 / 1000 \text{ L} \\ &= 4,5 \text{ kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{LHV} &= \text{Low Heating Value (nilai kalor bawah bahan bakar)} \\ &= 44400 \text{ kJ/kg}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Emisi Bahan Bakar} &= \text{Massa Bahan Bakar} \times \text{LHV Bensin} \\ &= 4,5 \text{ kg} \times 44400 \text{ kJ/kg} \\ &= 199.800 \text{ kJ} \\ &= 199,9 \text{ TonJoule}\end{aligned}$$

Menghitung Emisi CH₄ dan N₂O yang dikeluarkan dari truk sebagai berikut :

$$\text{Emission} = \text{Fuel} \times \text{EF}$$

Berdasarkan : *IPCC Guideline for National Greenhouse Gas Inventories*

dimana :

Emission = Emisi (kg)

EF = Faktor Emisi (kg/TJ)

Fuel = Bahan Bakar Dikonsumsi (TJ)

$$\begin{aligned}\text{Emisi CH}_4 &= 199,9 \text{ TonJoule} \times 260 \text{ kg/TonJoule} \\ &= 51.974 \text{ kg}\end{aligned}$$

= 52 kg

Emisi N₂O

= 199,9 Ton Joule x 41 kg/TonJoule
= 8.195,9 kg
= 8196 kg

Perhitungan Emisi GRK

Perhitungan emisi GRK khususnya CO₂ dilakukan dengan rumus :

= jumlah kendaraan x rata-rata konsumsi bahan bakar

Jenis kendaraan konsumsi rata-rata bahan bakar kendaraan adalah 30 liter/hari.

Jumlah konsumsi bahan bakar kendaraan pengangkut sampah dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Konsumsi Bahan Bakar Kendaraan

Jenis Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Konsumsi Bahan Bakar		
		L/hari	L/bulan	L/tahun
Arm Roll Truck	5	37	740	8880
Dump Truck	3	18	360	4320
Total	8	55	1100	13200

Diketahui:

- Hari efektif 5 hari kerja / minggu
- Konsumsi bahan bakar kendaraan arm roll truck = 8880 liter/tahun
- Konsumsi bahan bakar kendaraan dump truck = 4320 liter/tahun
- Konsumsi bahan bakar seluruh kendaraan = 13200 liter/tahun
- Densitas bahan bakar solar berdasarkan MSDS Pertamina (IPCC, 2006) = 850 kg/m³
- Net Calorific Value (NCV) (IPCC, 2006) = 41,4 TJ/Gg
- Emission factor solar (IPCC, 2006) = 72600 kg/T

$$ECO_2 = \frac{((13200 \frac{\text{liter}}{\text{Tahun}} \times 850 \frac{\text{Kg}}{\text{m}^3}) \times 41,4 \frac{\text{Tj}}{\text{Gg}} \times 72600 \frac{\text{Kg}}{\text{Tj}})}{1000}$$

= 33.723 ton/tahun
= 34 ton/taun

Emisi GRK, khususnya CO₂, yang dihasilkan dari kegiatan pengangkutan sampah di Pasar XA Kota Malang adalah 34 ton/tahun.

KESIMPULAN

1. Emisi CH₄ yang dihasilkan truk dalam pengangkutan adalah 52 kg setiap hari
2. Emisi N₂O yang dihasilkan truk dalam pengangkutan adalah 8196 kg setiap hari.

3. Emisi GRK, khususnya CO₂, yang dihasilkan dari kegiatan pengangkutan sampah di XA Kota Malang adalah 34 ton/tahun

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terima Kasih penulis tujukan kepada

1. Dinas Pasar Kota Malang yang telah mengijinkan penulis mencari data langsung di pasar XA
2. LPPM ITN Malang yang telah membantu pendanaan pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Artikel dalam Jurnal (Jurnal Primer)

Angel L. MERCHAN 2015 "Environmental impact assessment of rail freight intermodality" BIVC/GIBET Transport Research Day 2015

Nurhayati S 2012 " Penggunaan Bahan Bakar Minyak Terhadap Kecepatan Kendaraan dan Nilai Wktu Perjalanan di Wilayah Kota Bekasi", Teknik Sipil Universitas Islam "45" Bekasi

Skripsi/Tesis/Disertasi

Daniel, Sipangkar. 2018. Pengelolaan Sampah Pasar Tradisional Studi Deskriptif Pasar Tradisional Sukaramai. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.

Hendra Arifin " Pengelolaan Sampah Pasar Kuraitaji Kecamatan Pariaman Selatan Kota Pariaman" Program Studi Ilmu Lingkungan Program Pasca Srajana Universitas Negeri Padang

Himmatul Khoiriyahn 2021 "Analisis Kesadaran Masyarakat Akan Kesehatan terhadap Upaya Pengelolaan Sampah di Desa Tegorejo" Kecamatan Pegandon Kabupaten Kendal, Prodi S1 Ilmu Keperawatan, Fakultas Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Sarah 2020 "Emisi Gas Rumah Kaca dari Pengangkutan Sampah di Kota Yogyakarta dengan Tingkat Kepadatan Penduduk Rendah" Skripsi Teknik lingkungan UII Yogyakarta.

Peraturan/Undang- Undang

Badan Standarisasi Nasional. 2002. SNI 19-2454-2002 Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan.

IPCC. (2008). 2006 IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories. Japan: Institute for Global Environmental Strategies

Peraturan Daerah No. 3 Tahun 2012 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Pasar

Tradisional serta Penataan Pusat
Perbelanjaan dan Toko Modern, studi di
Dinas Pasar Kota Malang
Peraturan Pemerintah. 2012. Tentang
Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan
Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
PP no 81 tahun 2012

Buku

Anonim. 2019. Data Sekunder Struktur Organisasi
Dinas Pasar XA. Malang
Damanhuri, E, & Padmi, T. 2005. Diktat Kuliah
Pengelolaan Sampah, Departemen Teknik
Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan
Perencanaan Institut Teknologi Bandung.
Bandung : Institut Teknologi Bandung
Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. 1993.
Integrated solid waste management:
engineering principles and management
issues. McGraw-Hill, Inc