

# KAJIAN BEBAN EMISI CO DARI KEGIATAN INDUSTRI PENGASAPAN IKAN DI TAMBAK WEDI SURABAYA

Derby Gabriele Tulandi<sup>1</sup>, Rachmanu Eko Handriyono<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS

e-mail: [gabytulandi@gmail.com](mailto:gabytulandi@gmail.com)

## ABSTRACT

*Exhaust gas from industrial activities contributes to the reduction of air quality in urban areas. At present there are still not many industries that do not have exhaust gas control equipment. This causes high exhaust emissions into the free air. This study calculates the burden of CO emissions generated from smoking fish activities in Tambak Wedi Surabaya. Data from the smoked-fish industry is the form of fuel consumption and electricity consumption. This study took 1 sample location of the fish fumigation industry in Tambak Wedi. Energy consumption from industrial activities in the form of electricity use is  $4.68 \times 10^{-2}$  kg / month and the use of coconut shell is 382.5 kg / month. The results showed that the total emission of CO from smoking fish activities in Tambak Wedi Surabaya was 382.54 kg / month*

**Kata kunci:** Total Emission, exhaust gas, Industri Smoked-Fish Industry.

## ABSTRAK

Gas buang dari kegiatan industri memberikan kontribusi dalam penurunan kualitas udara di perkotaan. Saat ini masih belum banyak industri yang tidak mempunyai peralatan pengendai gas buang. Hal ini menyebabkan tingginya emisi gas buang ke udara bebas. Penelitian ini menghitung beban emisi CO yang dihasilkan dari kegiatan pengasapan ikan di Kawasan Tambak Wedi Surabaya. Data industri pengasapan ikan berupa konsumsi bahan bakar dan konsumsi energi listrik. Penelitian ini mengambil 1 sampel lokasi industri pengasapan ikan di Tambak Wedi. Konsumsi energi dari kegiatan industri adalah penggunaan energi listrik sebesar  $4,68 \times 10^{-2}$  kg/bulan dan penggunaan bahan bakar berupa tempurung kelapa sebesar 382,5 kg/bulan. Hasil penelitian menunjukkan total beban emisi CO dari kegiatan pengasapan ikan di Tambak Wedi Surabaya sebesar 382,54 kg/bulan.

**Kata kunci:** Beban Emisi, gas buang, Industri Pengasapan Ikan

## PENDAHULUAN

Kegiatan perkotaan di Kawasan Surabaya Selatan yang meliputi sektor industri, transportasi, dan perdagangan, permukiman, dan sektor penunjang lainnya merupakan kegiatan yang potensial dalam merubah kualitas udara perkotaan. Pencemaran udara merupakan suatu masalah besar di kebanyakan kota di dunia. Pencemaran udara telah menjadi masalah serius karena dampaknya yang sangat merugikan bagi lingkungan dan kesehatan manusia [1]. Hal ini disebabkan terutama oleh adanya energi yang digunakan di dalam transportasi dan industri meski kontribusi alam juga menyokong melalui kejadian seperti letusan gunung berapi dan kebakaran hutan [2]. Di banyak negara berkembang seperti Indonesia, konsentrasi bahan pencemar udara yang berasal dari kegiatan transportasi dan industri meningkat sebagai suatu konsekuensi terhadap meningkatnya pembakaran bahan bakar fosil.

Di banyak negara berkembang seperti Indonesia, konsentrasi bahan pencemar udara yang berasal dari kegiatan transportasi dan industri meningkat sebagai suatu konsekuensi terhadap meningkatnya pembakaran bahan bakar fosil. Setiap usaha dan/atau kegiatan yang menghasilkan gas buang sehingga udara mengalami perubahan kualitas udara disebut sebagai sumber pencemar udara. Kegiatan industri mengeluarkan gas buang yang berasal dari bahan bakar produksi [3]. Salah satu gas buang dari kegiatan industri adalah gas CO. Gas CO merupakan senyawa yang berbahaya karena dapat mengikat pigmen darah secara kuat [4]. Gas CO mengikat hemoglobin dalam darah sehingga dapat merusak sistem syaraf bahkan sampai menyebabkan kematian [5].

Penelitian ini melakukan perhitungan beban emisi CO dari kegiatan industri pengasapan ikan di Tambak Wedi Surabaya. Beban emisi merupakan jumlah (massa) pencemar yang keluar dari sumber. Data industri berupa penggunaan bahan bakar atau konsumsi energi dan penggunaan energi listrik. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 pasal 6 ayat 4 memuat ketentuan mengenai diperlukannya kegiatan inventarisasi sumber pencemar udara atau yang disebut dengan inventarisasi emisi (IE). Penelitian ini berupaya untuk mengetahui tingkat emisi CO yang dihasilkan industri pengasapan ikan di Tambak Wedi Surabaya sehingga dapat dijadikan pedoman untuk mengevaluasi status kualitas udara terkait baku mutu yang telah ditetapkan dan menentukan target reduksi emisi CO dengan cara yang efektif dan tepat sasaran.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Penurunan Kualitas Udara

Penurunan kualitas udara merupakan suatu masalah besar di kebanyakan kota di dunia. Hal ini disebabkan terutama oleh adanya energi yang digunakan di dalam transportasi dan industri meski kontribusi alam juga menyokong melalui kejadian seperti letusan gunung berapi dan kebakaran hutan. Pembangunan fisik kota dengan berdirinya pusat-

pusat industri disertai dengan melonjaknya produksi kendaraan bermotor, mengakibatkan peningkatan kepadatan lalu lintas dan hasil produksi sampingan, yang merupakan salah satu sumber pencemar udara [6].

Berdasarkan *National Ambient Air Quality Standards* (NAAQS's) terdapat enam jenis polutan udara yang terdiri dari lima polutan primer dan satu polutan sekunder. Polutan primer merupakan polutan yang diemisikan secara langsung dari sumber pencemar, contohnya Karbon Monoksida (CO), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>), Nitrogen Dioksida (NO<sub>2</sub>), *Particulate Matter* (PM), dan partikulat timbal. Sedangkan polutan sekunder terbentuk akibat adanya reaksi antar polutan primer di udara, seperti ozon (O<sub>3</sub>) yang merupakan hasil reaksi atom oksigen [6].

### Gas Karbon Monoksida (CO)

Karbon Monoksida (CO) adalah senyawa racun yang sangat berbahaya bila terhirup manusia secara langsung. Karbon monoksida (CO) mempunyai sifat fisik gas yang tidak berasa, tidak berbau, dan tidak berwarna pada suhu normal. Gas CO ini kebanyakan berasal dari kendaraan bermotor, asap industri, asap rokok, alat pemanas, dan peralatan yang menggunakan bahan api berasaskan karbon [7].

### Industri Pengasapan Ikan

Industri Pengasapan ikan merupakan industri yang mengolah dan mengawetkan ikan melalui pemanasan, pengeringan dan reaksi kimiawi asap dengan jaringan daging ikan pada saat proses pengasapan berlangsung [8]. Zat-zat kimia di dalam asap merupakan bahan yang mampu mengganggu pertumbuhan bakteri dan bahkan mampu membunuh bakteri [9].

### Beban Emisi

Emisi merupakan zat atau energi yang keluar dari sumber pencemar dan masuk ke dalam udara ambien. Perhitungan beban emisi menggunakan persamaan (1)

$$Q = \sum (fuel \times EF) \dots (1)$$

Keterangan:

Q = beban emisi (ton/tahun)

Fuel = jumlah bahan bakar yang digunakan atau konsumsi energi (L/s)

EF = faktor emisi (g/L)

Konsumsi energi dan penggunaan bahan bakar harus dihitung untuk menentukan beban emisi dari suatu sumber pencemar. Perhitungan beban emisi membutuhkan data konsumsi energi dan faktor emisi. Tabel 1 merupakan faktor emisi dari pemakaian listrik dan penggunaan bahan bakar sedangkan Tabel 2 merupakan faktor emisi pada pembakaran biomassa.

Tabel 1. Faktor Emisi dari Pemakaian Listrik dan Penggunaan Bahan Bakar [10]

| Polutan | Listrik<br>(kg/kwh)     | Batu Bara<br>(kg/1000kg) | Gas Alam<br>(kg/1000m <sup>3</sup> ) |
|---------|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| CO      | 3,87 x 10 <sup>-4</sup> | 4,05 x 10 <sup>-3</sup>  | 1,5 x 10 <sup>-3</sup>               |
| NOx     | 1,36 x 10 <sup>-3</sup> | 5,97 x 10 <sup>-3</sup>  | 1,78 x 10 <sup>-3</sup>              |
| Merkuri | 1,52 x 10 <sup>-8</sup> | 6,54 x 10 <sup>-4</sup>  | 4,16 x 10 <sup>-9</sup>              |

Sumber: Deru dan Torcellini, 2007

Tabel 2. Faktor emisi untuk berbagai jenis pembakaran biomassa (g kg<sup>-1</sup>) [11]

| Senyawa         | Pembuatan<br>Arang | Pembakaran<br>Arang | Pembakaran<br>Sampah |
|-----------------|--------------------|---------------------|----------------------|
| CO              | 255                | 189                 | 38                   |
| CH <sub>4</sub> | 39,6               | 5,29                | 3,66                 |
| NO              | 0,22               | 1,41                | 3,74                 |

Sumber: S.K. Akagi et al, 2011

## METODE

Penelitian ini melakukan perhitungan beban emisi dari kegiatan industri pengasapan ikan di Tambak Wedi Surabaya. Parameter pencemar udara pada penelitian ini adalah gas CO. Data industri berupa konsumsi energi listrik dan penggunaan bahan bakar tempurung kelapa yang didapatkan dari hasil wawancara dengan pemilik industri pengasapan ikan. Perhitungan beban emisi menggunakan faktor emisikonsumsi energi listrik dari NREL (*National Renewable Energy Laboratory*) USA dan penggunaan bahan bakar biomassa tempurung kelapa dari *Atmospheric Chemistry and Physics*.

Adapun batasan penelitian ini adalah perhitungan beban emisi dari penggunaan bahan bakar dan konsumsi energi listrik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Energi dan Konsumsi Bahan Bakar

Konsumsi energi listrik industri pengasapan ikan, berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik industri pengasapan ikan didapatkan sebagai berikut

|                           |                            |
|---------------------------|----------------------------|
| Pembelian Listrik         | = 2 x Rp 100.000 per bulan |
| Biaya Admin               | = Rp 3.500                 |
| Batas daya                | = 1.300 VA                 |
| TDL golongan R-1 Surabaya | = Rp 1.467,28              |
| PPJ Surabaya              | = 8%                       |

Cara menghitung daya listrik pada pembelian token listrik PLN (prabayar):

1. Jumlahbiayapembelian token dikurangibiaya admin
2. Hasilperhitungannomor 1 dikurangi PPJ Surabaya
3. Hasilperhitungannomor 2 dibagi TDL

Penyelesaian:

1. Rp 100.000 – Rp 3.500 = Rp 96.500
2. Rp 96.500 – (Rp 96.500 x 8%) = Rp. 96.500 – Rp 7.720 = Rp 88.780
3. Rp 88.780 : Rp 1.467,28 = 60,465

Jadi, dalam pembelian token listrik sebesar Rp 100.000 didapatkan daya listrik sebesar 60,465 Kwh. Jika dalam sebulan dilakukan pembelian sebanyak 2 kali, maka didapatkan **120,93 Kwh/bulan**.

Konsumsi bahan bakar industri pengasapan ikan dalam satu hari menghabiskan 50 kg tempurung kelapa dalam satu hari.Maka dalam satu bulan menghabiskan tempurung kelapa hingga 1.500 kg, yang selanjutnya akan ditulis **1.500 kg/bulan**.

### Beban Emisi Industri Pengasapan Ikan

Perhitungan beban emisi menggunakan data industri berupa konsumsi energi yang terdiri dari pemakaian listrik dan penggunaan bahan bakar tempurung kelapa. Faktor emisi energi listrik menggunakan nilai dari NREL (*National Renewable Energy Laboratory*) USA (Tabel 1). dan faktor emisi penggunaan bahan bakar tempurung kelapa yang didefinisikan pembakaran biomasa jenis pembuatan arangmenggunakan nilai dari *Atmospheric Chemistry and Physics*(Tabel 2).Perhitungan beban emisi menggunakan persamaan (1)

Beban emisi energilistrik:

Konsumsi Energi = 120,93 Kwh/bulan

Faktor Emisi Listrik =  $3,87 \times 10^{-4}$ kg/Kwh

$$Q = \left( 120,93 \frac{\text{Kwh}}{\text{bulan}} \times (3,87 \times 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{Kwh}}) \right) = 4,68 \times 10^{-2} \text{ kg/bulan}$$

Beban emisi tempurung kelapa:

Jumlah bahan bakar = 1.500 kg/bulan

Faktor Emisi Listrik = 255 g/kg

$$Q = \left( 1.500 \frac{\text{kg}}{\text{bulan}} \times 255 \frac{\text{g}}{\text{kg}} \right) = 382.500 \text{ g/bulan} = 382,5 \text{ kg/bulan}$$

Beban emisi yang didapatkan dari konsumsi energi listrik dan konsumsi bahan bakar menghasilkan total beban emisi yang mempengaruhi besarnya konsentrasi karbon monoksida pada udara ambien di industri pengasapan ikan Tambak Wedi.

Beban emisi total:

Beban emisi energi listrik =  $4,68 \times 10^{-2}$  kg/bulan

Beban emisi tempurung kelapa = 382,5 kg/bulan

$$Q = \left( 4,68 \times 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{bulan}} + 382,5 \frac{\text{kg}}{\text{bulan}} \right) = 382,54 \text{ kg/bulan}$$

Tabel 3. Rekapitulasi beban emisi CO dari kegiatan industri pengasapan ikan

| No | Konsumsi Energi   | Beban Emisi CO<br>(kg/bulan) |
|----|-------------------|------------------------------|
| 1  | Listrik           | $4,68 \times 10^{-2}$        |
| 2  | Tempurung Kelapa  | 382,5                        |
|    | Total beban emisi | 382,54                       |

Sumber: Hasil Perhitungan, 2019

Tabel 3 menunjukkan beban emisi CO dari kegiatan industri pengasapan ikan di Tambak Wedi Surabaya berasal dari penggunaan listrik sebesar  $4,68 \times 10^{-2}$  kg/bulan dan konsumsi energi berupa tempurung kelapa sebesar 382,5 kg/bulan. Hasil total emisi yaitu sebesar 382,54 kg/bulan.

## KESIMPULAN

Kegiatan industri pengasapan ikan di Kecamatan Tambak Wedi Surabaya menghasilkan beban emisi total CO sebesar 382,54 kg/bulan. Penggunaan bahan bakar berupa tempurung kelapa menjadi penyumbang emisi CO terbesar dengan nilai 382,5 kg/bulan. Sedangkan penggunaan listrik menyumbangkan emisi CO sebesar  $4,68 \times 10^{-2}$  kg/bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Nana, B., Sanogo, O., Savadogo, P. W., Daho, T., Bouda, M., dan Koulidiati, J. (2012). Air Quality Study in Urban Centers: Case Study of Ouagadougou, Burkina Faso. *FUTY Journal of the Enviromnent*, 7, 1597-8826
- [2] Seinfeld J H and Pandis S N. (2006). Atmospheric Chemistry and Physics : from air pollution to climate change. Second Edition. United States
- [3] Gibson, M. D., S. Kundu, M. Satish. (2013). Dispersion Model Evaluation of PM<sub>2.5</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, from Point and Major Line Source in Novia Scotia, Canada Using AERMOD Gaussian Plume Air Dispersion Model. *Atmospheric Pollution Research*, 4, 157-167
- [4] Afrilia, Pasha,. (2011). Simulasi Dispersi Gas Karbon Monoksida (CO) Dalam Gardu Tol Menggunakan Computational Fluid Dinammics (CFD). Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [5] Wardhana, Wisnu. (2001). Dampak Pencemaran Lingkungan. Edisi Revisi. Penerbit Andi: Yogyakarta
- [6] Cooper, C. D., dan Alley, F. C. (1994). Air Pollution Control: a design approach. Waveland Press Inc. USA
- [7] Armin EMD, Joseph D, Zibrak MD. Carbon Monoxide Poisoning. *Engl J Med*.2000;340:1290.
- [8] Sulistijowati S., Otong Suhara Djunaedi, Jetty Nurhajati, Eddy Afrianto, Zalinar Udin. (2011). Mekanisme Pengasapan Ikan. UNPAD Press
- [9] Zaitsev, V., A de Mérindo. 1969. Fish Curing and Processing. MIR Publishers, Moscow.
- [10] M. Deru and P. Torcellini. 2007. Source Energy and Emission Factors for Energy Use in Buildings. National Renewable Energy Laboratory. USA.
- [11] S. K. Akagi, R. J. Yokelson, C. Wiedinmyer, M. J. Alvarado, J. S. Reid, T. Karl, J. D. Crounse, and P. O. Wennberg. 2011. Emission Factors For Open And Domestic Biomass Burning For Use Inatmospheric Models.