

Studi *Carbon Footprint* untuk Menghitung Emisi CO₂ Primer dari Aktivitas Rumah Tangga di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru

Hiqma Aulia¹⁾, Aryo Sasmita²⁾, Jecky Asmura²⁾

1) Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, 2) Dosen Teknik Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. Hr.Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293
Email : hiqmaulia@yahoo.com

ABSTRACT

Development Area I is for the residential area, trade and service center, and government office center in Pekanbaru City. Development area I is the center of service, which has the potensial as one of the contributors to CO₂ emissions into the air. The purpose of this research is to amount of total primary CO₂ emissions with carbon footprint method from household activities in Development Area I, Pekanbaru City. The method of this research used IPCC (1996) method to calculation of primary CO₂ emissions and using primary data and secondary data, primary data was obtained from surveys and interviews related to fuel use in the household and secondary data was obtained from relevant agencies such as regional maps and demographic data. The result of this research was knew the amount of total primary CO₂ emissions from household activities in the Development Area I in Pekanbaru City was about 1.464,80 tons CO₂/month.

Keywords: Carbon Footprint, Primary CO₂ emission, Household, Fossil Fuels.

PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan pemanasan global yang terjadi saat ini menjadi perhatian dunia pada umumnya dan Indonesia khususnya adalah emisi gas rumah kaca. Peningkatan emisi gas rumah kaca (GRK) merupakan masalah penting yang mengakibatkan pemanasan global pada saat ini, dimana emisi karbon dioksida (CO₂) adalah komponen utama gas rumah kaca ini. Konsumsi bahan bakar fosil yang tinggi seperti minyak dan batubara, memiliki tanggung jawab utama sebagai penghasil emisi gas rumah kaca. Karbon dioksida (CO₂) adalah hasil pembakaran bahan bakar fosil (seperti

minyak, batu bara dan gas alam) untuk produksi listrik, pemanfaatan dalam rumah tangga dan bahan bakar transportasi (Astari, 2012).

Pemerintah Indonesia sangat memperhatikan masalah gas rumah kaca dengan berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Dalam Konferensi *Conference of Parties* (COP) 21 di Konvensi Kerangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim di Paris, Prancis pada 30 November 2015. Dalam pidatonya Presiden Jokowi menyatakan komitmen Indonesia untuk mengurangi emisi gas rumah kaca sebesar 29% dengan usaha sendiri dan 41% apabila

mendapat dukungan internasional hingga tahun 2030. Ini adalah penegasan rencana aksi nasional secara keseluruhan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca yang terkandung dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 61 tahun 2011 tentang rencana aksi nasional pengurangan emisi gas rumah kaca dan Peraturan Presiden No. 71 tahun 2011 tentang pelaksanaan inventarisasi gas rumah kaca nasional (Sasmita dkk, 2017).

Dalam konteks gas rumah kaca (GRK) sebagai emisi gas buang yang dilepaskan ke udara, penyumbang emisi terbesar dalam gas rumah kaca adalah emisi karbon. Saat ini diperkirakan konsentrasi CO_2 di atmosfer adalah yang paling dominan dari semua efek gas rumah kaca yang ada di atmosfer (Setiawan, 2010). Setiap tahun terjadi peningkatan konsentrasi CO_2 di atmosfer yang diikuti dengan peningkatan suhu. Tahun 2001 terjadi peningkatan suhu bumi $0,6\text{ }^\circ\text{C}$ yang merupakan peningkatan suhu tertinggi dalam 100 tahun (Arisandi, 2011). Berdasarkan data observasi Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (2016), data observasi mulai dari tahun 1981-2016 dan hasil pengolahan tren suhu di Indonesia yaitu secara umum suhu di Indonesia baik suhu minimum, rata-rata, dan maksimum memiliki tren yang bernilai positif dengan besaran yang bervariasi sekitar $0,03\text{ }^\circ\text{C}$ setiap tahunnya. Ini bisa diartikan bahwa suhu akan mengalami kenaikan $0,03\text{ }^\circ\text{C}$ setiap tahunnya sehingga dalam 30 tahun lokasi tersebut akan mengalami kenaikan sebesar $0,9\text{ }^\circ\text{C}$.

WP I terdiri dari 5 Kecamatan yaitu Kecamatan Sukajadi, Kecamatan Senapelan, Kecamatan Limapuluh, Kecamatan Sail dan Kecamatan Pekanbaru Kota dengan jumlah penduduk sebesar 175.645 jiwa, dengan kepadatan penduduk yaitu 62.028 Jiwa/Km^2 dan jumlah Kepala Keluarga (KK) di WP I yaitu sebanyak 39.705 KK berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kota Pekanbaru, 2017. Fungsi dari Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru yaitu sebagai pusat kegiatan perdagangan dan jasa, kawasan perkantoran swasta, pusat perkantoran pemerintahan provinsi, kawasan perkantoran pemerintahan kota, dan kawasan permukiman (RTRW Kota Pekanbaru Tahun 2013-2033). Tingginya jumlah penduduk dengan beragam aktivitas penduduk di WP I tentunya akan berpengaruh terhadap emisi CO_2 yang dihasilkan. Semakin banyak aktivitas penduduk dalam penggunaan energi di WP I maka akan menghasilkan emisi karbon dioksida (CO_2) yang berbanding lurus dengan semakin besarnya pula *carbon footprint* (Rahayu, 2011).

Jejak karbon primer merupakan ukuran emisi CO_2 yang bersifat langsung. Jejak karbon primer didapat dari hasil pembakaran bahan bakar fosil seperti dari memasak dan transportasi. Setiap kegiatan atau aktivitas rumah tangga yang menggunakan bahan bakar dapat menghasilkan jejak karbon yang berbeda-beda tergantung dari lama penggunaan bahan bakar seperti LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), minyak tanah maupun BBM (Bahan Bakar

Minyak) dalam kehidupan sehari-hari. Dewasa ini, hampir semua kebutuhan energi manusia diperoleh dari konversi sumber energi fosil, misalnya pembangkitan listrik dan alat transportasi yang menggunakan energi fosil sebagai sumber energinya (Wiedmann dan Minx, 2008).

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jumlah emisi CO₂ primer dari aktivitas rumah tangga dengan wilayah studi yaitu Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan emisi CO₂ yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar primer pada aktivitas rumah tangga di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru, dimana data yang digunakan adalah data primer yang didapat dari survey dan wawancara, data yang didapat berupa konsumsi bahan bakar memasak dan banyak pemakaiannya dalam satu bulan.

PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan teknik survei baik primer maupun sekunder. Pengumpulan data ini bertujuan untuk mengetahui segala sesuatu yang berhubungan dengan penelitian lapangan. Data yang diperoleh didapatkan dari pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan survei lapangan melalui wawancara dan kuesioner. Sedangkan data sekunder didapatkan dari instansi-instansi pemerintahan

maupun studi literatur yang memiliki relevansi dengan penelitian ini.

PENGOLAHAN DATA

Pengolahan data primer dilakukan untuk memperoleh nilai emisi CO₂ primer di tiap titik sampling rumah tangga pada wilayah penelitian sehingga nantinya diperoleh nilai emisi primer di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru sedangkan data sekunder digunakan untuk menunjang pengolahan data primer seperti peta wilayah dan data demografi di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru.

Perhitungan emisi CO₂ primer dengan menggunakan persamaan IPCC (2006) yaitu sebagai berikut:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

Keterangan:

$$\text{Emisi} = \text{Emisi CO}_2 \text{ (Kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{EC (Emission Consumption)} =$$

$$\text{Konsumsi bahan bakar (Kg/bulan)}$$

$$\text{EF (Emission Factor)} = \text{Faktor emisi bahan bakar (Kg CO}_2\text{/Kg bahan bakar)}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Emisi CO₂ dalam penelitian ini adalah emisi CO₂ yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga.

Perhitungan Emisi CO₂ Primer

Untuk menghitung emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar LPG, gas alam dan minyak tanah digunakan rumus perhitungan berdasarkan metode IPCC tahun 2006.

Contoh perhitungan emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar rumah tangga dalam 1 rumah/bulan adalah sebagai berikut:

1. Bahan Bakar LPG

Berikut adalah contoh perhitungan untuk penggunaan LPG dalam 1 rumah/bulan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

Keterangan:

$$\text{Emisi} = \text{Emisi CO}_2 \text{ (Kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{EC (Emission Consumption)} =$$

$$\text{Konsumsi LPG (Kg LPG)}$$

$$\text{EF (Emission Factor)} = \text{Faktor Emisi LPG (kg CO}_2\text{/Kg LPG)}$$

Diketahui:

$$\text{EC} = 12 \text{ Kg LPG}$$

$$\text{EF} = 2,98 \text{ Kg CO}_2\text{/ Kg LPG}$$

Perhitungan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

$$= 12 \text{ Kg LPG} \times 2,98$$

$$\text{Kg CO}_2\text{/ Kg LPG}$$

$$= 35,76 \text{ Kg CO}_2\text{/rumah/bulan}$$

Dari contoh perhitungan tersebut, dapat dilihat bahwa emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar LPG sebesar 12 Kg dalam satu rumah tangga per bulan adalah sebesar 35,76 Kg CO₂/rumah/bulan.

2. Bahan Bakar Gas Alam

Berikut adalah contoh perhitungan untuk penggunaan gas alam dalam 1 rumah/bulan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

Keterangan:

$$\text{Emisi} = \text{Emisi CO}_2 \text{ (Kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{EC (Emission Consumption)} =$$

$$\text{Konsumsi LPG (Kg LPG)}$$

$$\text{EF (Emission Factor)} = \text{Faktor Emisi LPG (kg CO}_2\text{/Kg LPG)}$$

Diketahui:

$$\text{EC} = 8,29 \text{ m}^3 \text{ LPG}$$

$$\text{Massa Jenis LPG} = 2 \text{ Kg/m}^3 \text{ (Saputro, 2016)}$$

$$\text{EC} = 8,29 \text{ m}^3 \text{ LPG} \times \text{Massa Jenis LPG}$$

$$= 8,29 \text{ m}^3 \times 2 \text{ Kg/m}^3$$

$$= 16,58 \text{ Kg LPG}$$

$$\text{EF} = 2,98 \text{ Kg CO}_2\text{/ Kg LPG}$$

Perhitungan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

$$= 16,58 \text{ Kg LPG} \times 2,98$$

$$\text{Kg CO}_2\text{/ Kg LPG}$$

$$= 49,41 \text{ Kg CO}_2\text{/rumah/bulan}$$

Dari contoh perhitungan tersebut dapat dilihat bahwa emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar gas alam salah satu rumah tangga adalah sebesar 49,41 Kg CO₂/rumah/bulan.

3. Bahan Bakar Minyak Tanah

Berikut adalah contoh perhitungan minyak tanah dalam 1 rumah/bulan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

Keterangan:

$$\text{Emisi} = \text{Emisi CO}_2 \text{ (Kg CO}_2\text{)}$$

$$\text{EC (Emission Consumption)} =$$

$$\text{Konsumsi minyak tanah (Liter minyak tanah)}$$

$$\text{EF (Emission Factor)} = \text{Faktor emisi minyak tanah (Kg CO}_2\text{/Liter minyak tanah)}$$

Diketahui:

$$\text{EC} = 12 \text{ Liter minyak tanah}$$

$$\text{EF} = 2,58 \text{ Kg CO}_2\text{/ Liter minyak tanah}$$

Perhitungan:

$$\text{Emisi} = \text{EC} \times \text{EF}$$

$$= 12 \text{ Liter minyak tanah} \times 2,58$$

$$\text{Kg CO}_2\text{/ Liter minyak tanah}$$

$$= 30,96 \text{ Kg CO}_2\text{/rumah/bulan.}$$

Dari contoh perhitungan diatas dapat dilihat bahwa Emisi CO₂ primer dari penggunaan bahan bakar minyak

tanah sebanyak 12 Liter dari salah satu rumah tangga adalah sebesar 30,96 Kg CO₂/rumah/bulan.

Emisi CO₂ primer yaitu emisi CO₂ dari penggunaan bahan bakar dirumah tangga yang didapat dari pengalihan konsumsi bahan bakar dalam satu bulan dengan faktor emisi bahan bakar. Berikut adalah hasil emisi CO₂ primer yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Konsumsi Bahan Bakar di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru

No	Bahan Bakar	Konsumsi bahan bakar	Faktor Emisi	Emisi CO ₂ Primer (Kg CO ₂ /bulan)
1.	LPG	903 Kg	2,98 Kg CO ₂ /Kg LPG	2.690,94
2.	Gas Alam	108,19 m ³	2,98 Kg CO ₂ /Kg LPG	644,82
3.	Minyak Tanah	137 L	2,58 Kg CO ₂ /L MT	353,46
Total		-	-	3.689,22

Sumber: Hasil Perhitungan, 2018

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang berjudul Studi *Carbon Footprint* untuk Menghitung Emisi CO₂ Primer dari Aktivitas Rumah Tangga di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru dapat disimpulkan bahwa jumlah emisi CO₂ primer sampel yang dihasilkan di Wilayah Pengembangan I Kota Pekanbaru adalah sebesar 3.689,22 Kg CO₂/bulan atau 3,70 Ton CO₂/bulan.

SARAN

Dari hasil penelitian ini, maka dapat diketahui bahwa emisi CO₂ primer yang dihasilkan sehingga masyarakat dapat lebih efisien menggunakan bahan bakar untuk memasak.

DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, P. 2011. *Ecoton: Lembaga Kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah*. <http://www.ecoton.or.id/tulisanle/ngkap.php?id=2209>. Diakses pada tanggal 14 Maret 2018 Pukul 20.15 WIB
- Astari, R. G. 2012. Studi Jejak Karbon dari Aktivitas Permukiman di Kecamatan Pademangan Kotamadya Jakarta Utara. *Skripsi*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG). 2016. *Perubahan Iklim*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=tren-suhu>. Diakses pada 3 Desember 2018 Pukul 22.00 WIB
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Pekanbaru. 2013. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Pekanbaru Tahun 2013-2033*. Bappeda Kota Pekanbaru
- Rahayu, M. 2011. *Hutang Karbon dan Isu Pemanasan Global*. <http://www.carbondioksida.com/berita.php?pil=Hutang+Karbon+dan+Isu+Pemanasn+Global&dn=2011063051316>. Diakses 14 Maret 2018 pukul 21.00.
- Sasmita, A., Muhammad, R., dan Noviyani, P. 2017. Prediction Of

Carbondioxide Emissions From Crude Palm Oil Industry Case Study: PT.X In Kampar Regency Of Riau Province. *Proceding International Conference On Oleo and Petrochemical Engineering (ICOOPChE) 2017*

Wiedmann, T. dan Minx, J. 2008. *A Definition of Carbon Footprint*. https://books.google.co.id/books?id=GCKU1p_6HNwC&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Diakses 15 Maret 2018 Pukul 21.35