

## **Studi Carbon Footprint dari Aktivitas Rumah Tangga di Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru**

**Okthasia Indra<sup>1)</sup>, Aryo Sasmita<sup>2)</sup>, Jecky Asmura<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan, <sup>2)</sup>Dosen Teknik Lingkungan  
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau  
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km 12,5 Pekanbaru 28293  
E-mail : okthasiandra@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*Limbungan Baru is the most populous Sub-District in Rumbai Pesisir District. The high level of density population in Limbungan Baru Sub-District is as one potential contributor of CO<sub>2</sub> emissions. The calculation of total energy consumption that generate CO<sub>2</sub> emission was called carbon footprint. The CO<sub>2</sub> emissions from the household activities are divided into primary and secondary CO<sub>2</sub> emissions. The primary CO<sub>2</sub> emissions is resulting from fuel used in households, while the secondary CO<sub>2</sub> emissions is resulting from the used of electric household equipment. CO<sub>2</sub> emission were calculated using IPCC method (1996). Total CO<sub>2</sub> emissions from household activities in Limbungan Baru Sub-District is 2.194,614 tons CO<sub>2</sub>/month where primary CO<sub>2</sub> emissions amounted to 185,535 tons CO<sub>2</sub>/month, and secondary CO<sub>2</sub> emissions amounted to 2.009,089 tons CO<sub>2</sub>/month.*

*Keywords: Carbon footprint, CO<sub>2</sub> emission, Household, Electricity Energy, Fossil Fuels*

### **PENDAHULUAN**

Pemanasan global yang dipicu oleh meningkatnya gas-gas rumah kaca (GRK) telah menjadi perhatian masyarakat dunia dalam beberapa dekade terakhir. Dalam konteks gas rumah kaca (GRK) sebagai emisi gas buang yang dilepaskan ke udara ambien, penyumbang emisi terbesar dalam gas rumah kaca adalah emisi karbon dioksida. Lebih dari 75% komposisi gas rumah kaca di atmosfer adalah CO<sub>2</sub> (Wiratama, 2015). Gas rumah kaca dari emisi antropogenik berasal dari beberapa sumber contohnya sektor energi yaitu pemanfaatan bahan bakar fosil seperti minyak bumi, batu bara dan gas secara berlebihan dalam berbagai

kegiatan merupakan penyebab utama dilepaskannya emisi gas rumah kaca ke atmosfer (Wulandari, 2013).

Besarnya perhatian pemerintah terhadap emisi gas rumah kaca ini ditunjukkan lewat komitmen Pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 29% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan internasional sampai tahun 2030 yang disampaikan Presiden Jokowi pada pidatonya di Paris Perancis, 30 November 2015 dalam *The Confrence of Parties (COP) ke-21* pada Konvensi Kerangka Kerja Sidang PBB tentang perubahan Iklim.

Penyumbang emisi CO<sub>2</sub> yaitu sebanyak 15% berasal dari aktivitas rumah tangga (Wuryandari, 2016). Pemanfaatan energi sektor rumah tangga yaitu terkait dengan kebutuhan tenaga listrik (untuk penerangan, pengkondisian ruangan, peralatan elektronik lainnya) dan energi panas untuk memasak

Berdasarkan data BPS (2016) Kelurahan Limbungan Baru merupakan salah kelurahan terpadat di Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru dengan jumlah penduduk yaitu sebesar 21.197 jiwa, dengan kepadatan penduduknya mencapai 10.142 jiwa/km<sup>2</sup>. Tingginya jumlah penduduk dengan beragam aktivitas penduduk ini tentunya akan berpengaruh terhadap emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga, ditambah lagi dengan sedikitnya jumlah pohon dan kawasan hijau yang berfungsi menyerap gas karbon dioksida.

*Carbon footprint* dibagi menjadi *carbon footprint* primer dan *carbon footprint* sekunder. *Carbon footprint* primer merupakan ukuran emisi CO<sub>2</sub> yang bersifat langsung. *Carbon footprint* primer didapat dari hasil pembakaran bahan bakar fosil seperti memasak dan transportasi, sedangkan *Carbon footprint* sekunder merupakan emisi karbondioksida yang bersifat tidak langsung. *Carbon footprint* sekunder dihasilkan dari peralatan-peralatan elektronik rumah tangga dimana peralatan elektronik tersebut dapat difungsikan dengan menggunakan daya listrik (Puri, 2010).

Tujuan dari penelitian ini adalah Menghitung jumlah emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas rumah tangga di Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan terhadap emisi karbondioksida yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga di Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru, dimana data yang akan dikumpulkan adalah data primer yang didapat melalui survei. Data yang didapat dari survei ini berupa jumlah konsumsi listrik, bahan bakar yang digunakan untuk memasak, dan banyak pemakaiannya dalam satu bulan.

## **PENGUMPULAN DATA**

Pengumpulan data yang dilakukan adalah data primer dan sekunder, yaitu data primer dari hasil kuesioner dan wawancara terhadap 98 responden, sedangkan data sekunder didapat dari data daya listrik PLN Rayon Rumbai, data demografi Kelurahan Limbungan Baru, dan peta wilayah Kelurahan Limbungan Baru. Nilai-nilai ini digunakan sebagai data untuk perhitungan secara teoritis untuk mengetahui berapa besarnya emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga di kelurahan Limbungan Baru. Emisi CO<sub>2</sub> primer diperoleh berdasarkan konsumsi energi bahan bakar, emisi CO<sub>2</sub> sekunder diperoleh dari konsumsi energi listrik, sedangkan emisi CO<sub>2</sub> total adalah penjumlahan emisi primer dan sekunder.

## **PENGOLAHAN DATA**

Pengolahan data primer dilakukan untuk memperoleh nilai emisi CO<sub>2</sub> (emisi primer, emisi sekunder, dan emisi total) di tiap titik sampling rumah tangga pada wilayah penelitian sehingga nantinya diperoleh nilai emisi di Kelurahan

Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru. Sedangkan data sekunder digunakan untuk menunjang pengolahan data primer seperti data daya listrik, data demografi dan peta wilayah Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru.

Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> dilakukan dengan menggunakan metode IPCC (1996) berikut ini:

1. Emisi CO<sub>2</sub> primer

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{EF} \times \text{Fcy} \times \text{NCV}$$

Keterangan:

Fcy : bahan bakar yang dikonsumsi (Kg/bulan)

EF : Faktor emisi CO<sub>2</sub> bahan bakar (satuan massa/MJ)

NCV: Net Calorific Volume (*energy content*) per unit massa atau volume bahan bakar.

2. Emisi CO<sub>2</sub> sekunder

$$\text{Emisi CO}_2 = \text{EF} \times \text{Konsumsi Listrik (KWh)}$$

3. Emisi CO<sub>2</sub> total

$$\text{Emisi CO}_2 \text{ total} = \text{Emisi CO}_2 \text{ primer} + \text{Emisi CO}_2 \text{ sekunder}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Emisi CO<sub>2</sub> dalam penelitian ini adalah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga. Emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari kegiatan rumah tangga kemudian digolongkan menjadi dua yaitu emisi CO<sub>2</sub> primer dan emisi CO<sub>2</sub> sekunder. Emisi CO<sub>2</sub> primer adalah emisi yang berasal dari penggunaan bahan bakar rumah tangga sedangkan emisi CO<sub>2</sub> sekunder yang dihasilkan dari penggunaan listrik rumah tangga.

### PERHITUNGAN EMISI CO<sub>2</sub> PRIMER

Emisi CO<sub>2</sub> primer merupakan emisi yang dihasilkan dari penggunaan bahan bakar dirumah tangga. Untuk menghitung nilai emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari bahan bakar rumah tangga, digunakan dua perhitungan yang berbeda untuk masing-masing jenis bahan bakar yang digunakan. Berikut ini adalah contoh perhitungan berdasarkan sampling kuesioner di satu rumah.

Contoh Perhitungan dalam 1 rumah/bulan dengan menggunakan metode IPCC (1996) untuk konsumsi LPG sebesar 12 kg adalah sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{EF} = 63,07 \text{ g CO}_2/\text{MJ}$$

$$\text{Fcy} = 12 \text{ kg}$$

$$\text{NCV} = 48,85 \text{ MJ/kg}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Pey} &= \text{EF}_{\text{CO}_2} \times \text{Fcy} \times \text{NCV}_{\text{LPG}} \\ &= 63,07 \text{ g CO}_2/\text{MJ} \times 12 \text{ kg} \\ &\quad \times 48,85 \text{ MJ/kg} \\ &= 36.973,148 \text{ g CO}_2/\text{rumah/bulan} \\ &= 0,037 \text{ ton CO}_2/\text{rumah/bulan} \end{aligned}$$

Sedangkan untuk perhitungan pada 1 rumah/bulan untuk konsumsi minyak tanah sebesar 20 liter contoh perhitungannya adalah sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{EF} = 71,87 \text{ g CO}_2/\text{MJ}$$

$$\text{Fcy} = 20 \text{ liter} = 16 \text{ kg}$$

$$\text{NCV} = 44,75 \text{ MJ/kg}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Pey} &= \text{EF}_{\text{kerosene}} \times \text{Fcy}_{\text{kerosene}} \\ &\quad \times \text{NCV}_{\text{kerosene}} \\ &= 71,87 \text{ g CO}_2/\text{MJ} \times 16 \text{ kg} \\ &\quad \times 44,75 \text{ MJ/kg} \\ &= 51.458,920 \text{ g CO}_2/\text{rumah/bulan} \\ &= 0,051 \text{ ton CO}_2/\text{rumah/bulan} \end{aligned}$$

Maka hasil perhitungan emisi primer ke 98 sampel adalah sebesar 3,350 ton CO<sub>2</sub>/bulan.

### PERHITUNGAN EMISI CO<sub>2</sub> SEKUNDER

Emisi sekunder merupakan emisi yang dihasilkan dari peralatan-peralatan elektronik rumah tangga yang menggunakan daya listrik. Untuk menghitung emisi CO<sub>2</sub> sekunder digunakan rumus perhitungan berdasarkan metode IPCC. Berikut ini adalah contoh perhitungan emisi sekunder yang dihasilkan dari 1 rumah/bulan dengan konsumsi daya listrik sebesar 550 KWh.

Diketahui:

EF = 0,000794 ton CO<sub>2</sub>/KWh

Konsumsi Listrik = 550 Kwh

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \text{Emisi CO}_2 &= \text{EF} \times \text{Konsumsi listrik} \\ &= 0,000794 \text{ ton CO}_2/\text{KWh} \\ &\quad \times 550 \text{ Kwh} \\ &= 0,437 \text{ ton CO}_2/\text{rmh/bln} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan untuk ke 98 sampel maka total emisi CO<sub>2</sub> sekunder sampel di Kelurahan Limbungan Baru adalah sebesar 37,187 ton CO<sub>2</sub>/bulan

### PERHITUNGAN EMISI CO<sub>2</sub> TOTAL

Untuk mendapatkan total emisi CO<sub>2</sub> primer dan sekunder dapat dilakukan dengan cara mengalikan rata-rata emisi CO<sub>2</sub> sampel dengan jumlah seluruh KK di Kelurahan Limbungan Baru. Jadi jumlah total emisi CO<sub>2</sub> primer di Kelurahan Limbungan Baru yaitu sebesar 181,208 ton CO<sub>2</sub>/bulan dan 2.011,512 ton CO<sub>2</sub>/bulan untuk total emisi CO<sub>2</sub> sekunder. Maka total emisi CO<sub>2</sub> di Kelurahan Limbungan Baru dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Emisi CO<sub>2</sub> Total di Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru

No	Emisi CO <sub>2</sub>	Jumlah emisi (ton CO <sub>2</sub> /bulan)
1	Primer	181,208
2	Sekunder	2.011,512
<b>Emisi CO<sub>2</sub> Total</b>		<b>2.192,720</b>

Sumber: Hasil Perhitungan, 2016

### KESIMPULAN

Jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan oleh Kelurahan Limbungan Baru Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru adalah sebesar 181,208 ton CO<sub>2</sub>/bulan untuk emisi CO<sub>2</sub> primer, 2.011,512 ton CO<sub>2</sub>/bulan untuk emisi CO<sub>2</sub> sekunder, dan 2.192,720 ton CO<sub>2</sub>/bulan untuk emisi CO<sub>2</sub> total.

### SARAN

Dari hasil penelitian ini, dapat diketahui bahwa emisi karbondioksida yang dihasilkan dari konsumsi energi listrik jauh lebih besar dibandingkan dengan emisi karbondioksida yang dihasilkan dari konsumsi bahan bakar fosil di rumah tangga, untuk itu sebaiknya dilakukan penghematan dalam penggunaan energi listrik. Misalnya dengan menggunakan peralatan elektronik rumah tangga secara efisien agar tidak terjadi pemborosan listrik. Cara sederhana seperti mematikan alat-alat elektronika yang sedang tidak dipakai seperti lampu, *air conditioner*, televisi, dan lain-lain akan berdampak besar pada pengurangan emisi karbon yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2016. *Kecamatan Rumbai Pesisir dalam Angka 2016*
- IPCC. 1996. *The emission factors for natural gas are from IPCC*

- Tier 1 default emission factors.*
- Puri, R. A. 2011. *Kajian Emisi CO<sub>2</sub> berdasarkan Tapak Karbon Sekunder daro kegiatan Non Akademik di ITS Surabaya.* T.Lingkungan FTSP-ITS
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Direktorat Jenderal Ketenagalistrikan. 2016. *Faktor Emisi Gas Rumah Kaca Sistem Interkoneksi Tahun 2014*
- Wiratama, I. G. 2015. *Jejak Karbon Konsumsi LPG dan Listrik pada Rumah Tangga di Kota Denpasar Bali.* Tesis Program Pascasarjana, Universitas Udayana.
- Wulandari, M. T. 2013. *Kajian Emisi CO<sub>2</sub> Berdasarkan Penggunaan Energi RumahTangga Sebagai Penyebab Pemanasan Global(Studi Kasus Perumahan Sebantengan, Gedang Asri, Susukan RW 07 Kab. Semarang.* Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013, Universitas Dipenogoro, Semarang, ISBN 978-602-17001-1-2