

## **Estimasi Emisi CO<sub>2</sub> dari Aktivitas Permukiman di Kelurahan Aur Kenali Kota Jambi**

**Iham Akbar, Anggrika Riyanti\*, Siti Umi kalsum, Peppy Herawati**

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari

\*Correspondence: [anggrika.riyanti@unbari.ac.id](mailto:anggrika.riyanti@unbari.ac.id)

### **ABSTRAK**

Isu perubahan iklim global akibat peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK), khususnya karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) telah menjadi perhatian serius di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung besaran emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas rumah tangga di Kelurahan Aur Kenali, Kota Jambi. Sektor yang dikaji meliputi pemakaian energi listrik, pemakaian LPG, sektor transportasi, dan sektor persampahan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan 100 sampel responden. Analisis data dilakukan menggunakan metode IPCC 2006 untuk perhitungan emisi. Hasil penelitian menunjukkan total emisi CO<sub>2</sub> dari 100 sampel rumah tangga sebesar 47,02 ton CO<sub>2</sub>-eq yang terdiri atas pemakaian energi listrik sebesar 23,14 ton CO<sub>2</sub>-eq (49,21%), pemakaian LPG sebesar 3,14 ton CO<sub>2</sub>-eq (6,68%), sektor transportasi sebesar 15,39 ton CO<sub>2</sub>-eq (32,73%), dan sektor persampahan sebesar 5,35 ton CO<sub>2</sub>-eq (11,38%). Penelitian ini menunjukkan bahwa pemakaian energi listrik merupakan penyumbang terbesar emisi CO<sub>2</sub> di wilayah studi, sehingga diperlukan penguatan edukasi lingkungan guna mendorong perubahan perilaku masyarakat yang lebih berkelanjutan.

**Kata kunci** : *Aktivitas Rumah Tangga, Emisi Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>), IPCC.*

### **ABSTRACT**

*The escalation of Greenhouse Gas (GHG) emissions, particularly carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), has become a critical global climate change issue with significant implications for Indonesia. This study quantifies CO<sub>2</sub> emissions from household activities in Aur Kenali, Jambi City, covering electricity consumption, LPG usage, transportation, and waste management. Using a descriptive quantitative approach with 100 respondents, the data were analyzed based on the 2006 IPCC guidelines. The results reveal a total emission of 47.02 tons CO<sub>2</sub>-eq from the sampled households. The primary contributor is electricity consumption at 23.14 tons CO<sub>2</sub>-eq (49.21%), followed by transportation at 15.39 tons CO<sub>2</sub>-eq (32.73%), waste management at 5.35 tons CO<sub>2</sub>-eq (11.38%), and LPG usage at 3.14 tons CO<sub>2</sub>-eq (6.68%). These findings indicate that electricity usage is the dominant emission source in the study area, highlighting the urgent need for enhanced environmental education to foster more sustainable community behavioral changes.*

**Keywords**: *Household Activities, Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) Emissions, IPCC.*

### **PENDAHULUAN**

Dampak perubahan iklim global telah memicu langkah mitigasi strategis di berbagai negara, di mana Indonesia memposisikan diri melalui penguatan komitmen pada dokumen Enhanced Nationally Determined Contribution (E-NDC) 2022. Kebijakan ini menetapkan target reduksi emisi yang lebih agresif, yakni sebesar 31,89% melalui skema mandiri dan meningkat hingga 43,20% apabila terdapat dukungan internasional pada tahun 2030. Upaya dekarbonisasi tersebut merupakan instrumen krusial dalam peta jalan menuju Net Zero Emission pada 2060 atau lebih awal (KLHK, 2020).

Sektor domestik merupakan kontributor emisi yang signifikan namun kerap kurang terakomodasi dalam inventarisasi emisi yang terperinci. Aktivitas rumah tangga, meliputi pemakaian energi listrik, mobilitas berbahan bakar fosil, penggunaan LPG, serta tata kelola limbah padat, menjadi parameter utama pembentuk jejak karbon (carbon footprint) skala lokal (Khairi, 2020). Berdasarkan studi literatur, besaran emisi sektor ini tidak hanya berkorelasi dengan variabel teknis, tetapi juga determinan sosiodemografi seperti profil pendapatan,

struktur usia, dan tingkat edukasi (Grunewald et al., 2012). Meskipun demikian, integrasi kesadaran dan perilaku mitigasi di level masyarakat masih menunjukkan efektivitas yang rendah (Munandar, 2023).

Kelurahan Aur Kenali di Kota Jambi menjadi wilayah yang strategis untuk dikaji, mengingat statusnya sebagai salah satu area dengan kepadatan penduduk tertinggi di Kecamatan Telanaipura. Dengan kepadatan mencapai 2.314,25 jiwa/km<sup>2</sup> dan mencakup 3.465 Kepala keluarga, wilayah ini menyimpan potensi emisi CO<sub>2</sub> yang besar dari pola konsumsi energi dan transportasi hariannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengestimasi besaran emisi CO<sub>2</sub> dari berbagai aktivitas rumah tangga menggunakan metodologi IPCC 2006 dan SNI 3242-2008.

### **METODE**

Pengumpulan data primer diperoleh melalui penyebaran kuisioner kepada responden di Kelurahan Aur Kenali, Kota Jambi. Data primer tersebut meliputi sektor energi (pemakaian energi listrik dinyatakan dalam satuan kWh/bulan, penggunaan LPG/bulan, pemakaian BBM/bulan) yang merujuk pada pedoman IPCC 2006 dan

timbulan sampah/orang/bulan yang mengacu pada SNI 3242-2008. Data sekunder di peroleh melalui studi literatur dari berbagai buku dan jurnal ilmiah yang relevan dengan penelitian ini. Jumlah seluruh populasi di wilayah studi sebanyak 3.465 KK dengan 10.785 jiwa. Jumlah sampel penelitian yang digunakan sebagai penentu jumlah responden dihitung dengan menggunakan rumus slovin dengan derajat kesalahan 10%..

$$n = \frac{N}{(1+(N.e^2))}$$

Keterangan: n = Jumlah sampel; N = Jumlah populasi yang berada di area studi (KK); e = Derajat kesalahan (10%)

Penghitungan emisi CO<sub>2</sub> merujuk pada metodologi *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) 2006 dan standar nasional oleh KLHK. Perhitungan jejak karbon dikelompokkan menjadi lima (5) aktivitas, antara lain :

1. Aktivitas Pemakaian Energi Listrik. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> pada aktivitas pemakaian energi listrik dihitung dengan rumus berikut :  
Emisi CO<sub>2</sub> = FE x Konsumsi listrik  
Keterangan : FE : Faktor Emisi (0,774388897 kg CO<sub>2</sub>-eq/kWh); Konsumsi Listrik : Listrik yang digunakan (kWh)
2. Aktivitas Pemakaian LPG. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> pada aktivitas pemakaian LPG dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :  
Emisi CO<sub>2</sub> = FC x EF x NCV  
Keterangan : FE : Konsumsi bahan bakar; EF : Faktor emisi; NCV : Faktor emisi CO<sub>2</sub> menurut jenis bahan bakar (kg/MJ)
3. Aktivitas Sektor transportasi. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> pada aktivitas penggunaan BBM dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

Konsumsi Energi = Jumlah Bahan Bakar (L) x Nilai Kalor; Emisi CO<sub>2</sub> = Konsumsi Energi x Faktor Emisi

4. Aktivitas Sektor Persampahan. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> pada aktivitas sektor persampahan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

Emisi CO<sub>2</sub> = Jumlah Sampah Yang Dihasilkan x Faktor Emisi

Keterangan : Perhitungan Timbulan Sampah Berdasarkan SNI 3242-2008; Fakor Emisi : 1,09 (Alwin, 2016).

5. Emisi CO<sub>2</sub> Total. Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> total (konsumsi listrik, penggunaan LPG, sektor transportasi dan sektor persampahan dapat dihitung dengan persamaan berikut :

Emisi CO<sub>2</sub> Total = Konsumsi listrik + Penggunaan LPG + Sektor Tranpotasi + Sektor Persampahan

## HASIL

### *Emisi CO<sub>2</sub> dari Konsumsi Energi Listrik*

Konsumsi energi listrik rumah tangga sangat berkaitan dengan jumlah emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang dihasilkan. Peningkatan kapasitas daya listrik terpasang akan menyebabkan kenaikan emisi CO<sub>2</sub>. Daya listrik dikelompokkan menjadi lima kategori yaitu 450 VA, 900 VA, 1300 VA, 2200 VA dan 3500 VA. Tabel 1 menunjukkan bahwa total emisi karbon dari konsumsi listrik pada 100 sampel mencapai 23,14 ton CO<sub>2</sub>-eq, dengan rata-rata 0,23 ton CO<sub>2</sub>-eq per rumah tangga. Perbedaan signifikan terlihat pada daya listrik yang digunakan, di mana rumah tangga berdaya 450 VA mencatatkan emisi terendah (0,09 ton CO<sub>2</sub>-eq), sementara rumah tangga dengan daya 3500 VA menghasilkan emisi karbon tertinggi (0,68 ton CO<sub>2</sub>-eq). Hal ini menegaskan adanya peningkatan daya listrik berbanding lurus dengan peningkatan emisi karbon, yang mengindikasikan tingginya konsumsi energi listrik.

**Tabel 1**  
**Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> energi listrik**

| Daya Listrik | Jumlah Sampel | Kwh/Bulan | Total Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) | Rata-rata Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) |
|--------------|---------------|-----------|---|---|
| 450          | 23            | 4.930,58  | 3,82  | 0,17  |
| 900          | 47            | 13.015,58 | 10,08   | 0,21  |
| 1300         | 24            | 8.449,94  | 6,54  | 0,27  |
| 2200         | 3             | 1.329,00  | 1,03  | 0,34  |
| 3500         | 3             | 2.152,91  | 1,67  | 0,56  |
| Total        | 100           | 29.877,91 | 23,14   | 1,55  |

Sumber: data olahan

### *Emisi CO<sub>2</sub> Penggunaan LPG (Liquefied Petroleum Gas)*

Penggunaan LPG untuk memasak cukup besar pengaruhnya terhadap jejak karbon rumah tangga. Banyaknya LPG yang dipakai menunjukkan bahwa masyarakat masih bergantung pada energi fosil. Tabel 2 menjelaskan penggunaan LPG oleh 100 sampel rumah tangga menghasilkan total jejak karbon sebesar 3,14 ton CO<sub>2</sub>-eq, dengan rata-rata emisi 0,03 ton CO<sub>2</sub>-eq per rumah tangga. Mayoritas sampel menggunakan LPG 3 kg

menyumbang emisi total 2,60 ton CO<sub>2</sub>-eq dengan rata-rata 0,03 ton CO<sub>2</sub>-eq, sementara itu rumah tangga yang mengkonsumsi LPG 12 kg dan 5,5 kg mencatatkan emisi rata-rata yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 0,07 ton CO<sub>2</sub>-eq dan 0,04 ton CO<sub>2</sub>-eq. Hasil ini menggaris bawahi korelasi positif (peningkatan konsumsi LPG sejalan dengan peningkatan emisi karbon yang dihasilkan).

**Tabel 2**  
**Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> pemakaian LPG**

| Jenis Tabung | Jumlah Sampel | Kg/Bulan | Total Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) | Rata-rata Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) |
|--------------|---------------|----------|---|---|
| 3            | 88            | 870      | 2,60  | 0,03  |
| 5,5          | 11            | 159,5    | 0,48  | 0,04  |
| 12           | 1             | 24       | 0,07  | 0,07  |
| Total        | 100           | 1.053,5  | 3,14  | 0,14  |

Sumber: data olahan

*Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Transportasi*

Peningkatan kepemilikan kendaraan pribadi baik mobil maupun sepeda motor oleh rumah tangga merupakan salah satu faktor utama yang mendorong naiknya emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>). Dengan demikian sektor transportasi pada rumah tangga perlu menjadi prioritas dalam perumusan strategi mitigasi emisi. Tabel 3 menjelaskan bahwa sepeda motor berbahan bakar

gasoline merupakan kendaraan dengan jumlah terbesar, yakni 183 unit, dengan tingkat konsumsi BBM mencapai 3.871 liter per bulan. Mobil berbahan bakar gasoline berada di posisi berikutnya sebanyak 30 unit dengan penggunaan 2.742 liter per bulan, sementara mobil berbahan bakar solar hanya berjumlah satu unit dengan konsumsi sebesar 101 liter.

**Tabel 3**  
**Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> sektor transportasi**

| Jenis Transportasi     | Jumlah Kendaraan | Jumlah BBM L/Bulan |
|------------------------|------------------|--------------------|
| SepedaMotor (Gasoline) | 183              | 3.871              |
| Mobil (Gasoline)       | 30               | 2.742              |
| Mobil (Solar)          | 1                | 101                |
| Total                  | 214              | 6.714              |

Sumber: data olahan

Secara keseluruhan jumlah kendaraan adalah 214 unit dengan total pemakaian BBM bulanan sebesar 6.714 liter. Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar konsumsi BBM berasal dari gasoline dengan total penggunaan 6.613 liter per bulan dan menghasilkan emisi sebesar 15,13 ton CO<sub>2</sub>-eq. Sebaliknya konsumsi solar hanya 101 liter per bulan dengan emisi 0,26 ton CO<sub>2</sub>-eq.

Jika digabungkan total pemakaian BBM mencapai 6.714 liter per bulan dengan emisi keseluruhan 15,39 ton CO<sub>2</sub>-eq. Hal ini menunjukkan bahwa gasoline memberikan kontribusi terbesar terhadap total emisi, sehingga diperlukan upaya peningkatan efisiensi dan pengelolaan penggunaan BBM untuk menurunkan dampak emisi karbon.

**Tabel 4**  
**Perhitungan Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Transportasi**

| Jenis BBM   | Jumlah BBM L/Bulan | Total Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> – eq) |
|---|--------------------|--|
| Gasoline (Pertalite, Pertamina dan Pertamina Turbo) | 6.613              | 15,13  |
| Solar (Dexlite, Pertamina Dex)                      | 101                | 0,26   |
| Total   | 6.714              | 15,39  |

Sumber: data olahan

*Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Persampahan*

Sektor persampahan memegang peranan yang tidak dapat diabaikan dalam menyumbang emisi karbon secara keseluruhan. Volume sampah harian ini yang tampak kecil pada tingkat individu, ketika diakumulasikan akan menghasilkan jumlah emisi karbon yang besar. Berdasarkan SNI 19-2452-2002 timbulan

sampah yaitu 0,400 kg/orang/hari. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa total jejak karbon dari timbulan sampah pada 100 sampel dan 409 jiwa mencapai 5,35 ton CO<sub>2</sub>-eq, dengan rata-rata jejak karbon sebesar 0,05 ton CO<sub>2</sub>-eq per rumah tangga. Hal ini menunjukkan bahwa timbulan sampah dapat memberikan peningkatan pada emisi.

**Tabel 5**  
**Perhitungan emisi CO<sub>2</sub> sektor persampahan**

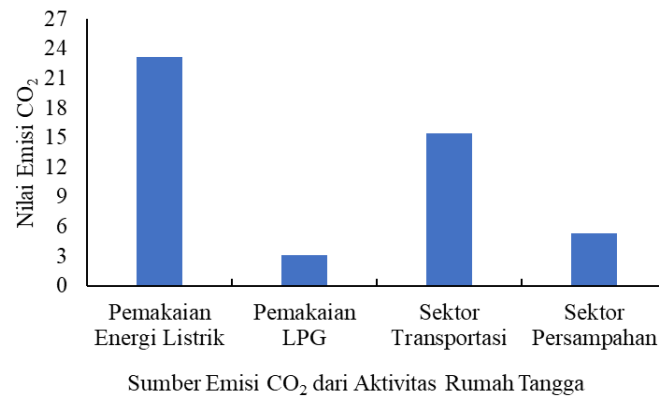
| Jumlah Sampel | Jumlah Jiwa | Jumlah Timbulan Sampah kg/orang/hari | Jumlah Timbulan Sampah kg/orang/bulan | Total Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) | Rata-rata Emisi CO <sub>2</sub> (ton CO <sub>2</sub> -eq) |
|---------------|-------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| 100           | 409         | 163,6                                | 4.908                                 | 5,35  | 0,05  |
| Total         | 409         | 163,6                                | 4.908                                 | 5,35  | 0,05  |

Sumber: data olahan

### Emisi CO<sub>2</sub> Total

Total emisi CO<sub>2</sub> diperoleh dengan menjumlahkan semua sumber emisi dari aktivitas rumah tangga. Hasil

penelitian ini merepresentasikan jejak karbon di Kelurahan Aur Kenali, Kota Jambi, dan tidak bersifat umum.



Sumber: data olahan

**Gambar 1**  
**Total emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas rumah tangga**

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa total emisi CO<sub>2</sub> dari aktivitas rumah tangga di Kelurahan Aur Kenali, Kota Jambi yaitu sebesar 47,02 ton CO<sub>2</sub>-eq, aktivitas pemakaian energi listrik menjadi penyumbang emisi paling tinggi dengan emisi sebesar 23,14 ton CO<sub>2</sub>-eq atau mencakup hampir separuh dari total emisi (49,21%), selanjutnya diikuti sektor transportasi sebesar 15,39 ton CO<sub>2</sub>-eq (32,73%), kemudian sektor persampahan sebesar 5,36 ton CO<sub>2</sub>-eq (11,38%) dan yang terakhir pemakaian LPG menjadi penyumbang emisi paling sedikit sebesar 3,17 ton CO<sub>2</sub>-eq (6,68%). Tingginya angka emisi pada sektor listrik dan transportasi menunjukkan bahwa ketergantungan terhadap energi fosil dalam aktivitas rumah tangga masih sangat dominan/tinggi di wilayah penelitian

### SIMPULAN

Jumlah emisi CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga di Kelurahan Aur Kenali, Kota Jambi sebesar 47,02 ton CO<sub>2</sub>-eq yang berasal dari 4 sumber yaitu pemakaian energi listrik sebesar 23,14 ton.CO<sub>2</sub> -eq, pemakaian LPG sebesar 3,14 ton.CO<sub>2</sub>-eq, sektor transportasi sebesar 15,39 ton.CO<sub>2</sub>-eq dan sektor persampahan sebesar 5,35 ton CO<sub>2</sub>-eq. Hasil ini menunjukkan bahwa pemakaian energi listrik dan sektor transportasi merupakan fokus utama yang perlu diperhatikan dalam upaya mereduksi jejak karbon di wilayah studi.

### DAFTAR PUSTAKA

Alwin, R. N., 2016. Analisis Jejak Karbon Dari Aktivitas Permukiman di Desa Ciharang, Dramaga dan Petir, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Bogor  
Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Jambi. 2024. *Kecamatan telanaipura Dalam Angka*.

Dirjen Ketenagalistrikan Kementerian ESDM. 2016. *Pedoman Perhitungan dan Pelaporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca*.  
Grunewald, N. H. 2012., The Carbon Footprint of Indian Households. *Paper Prepared for the 32nd General Conference of The Internasional Association for Research in Income and Wealth, (s.6A)*. Boston, USA.  
Intergovernmental Panel On Climate Change. 2006. *draft 2006 IPCC Guidelines For National Greenhouse Gas Inventories, Energy, Volume 2*,  
Intergovernmental Panel On Climate Change. 2006b. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Mobile Combustion, Chapter 3. Vol 3*  
Intergovernmental Panel On Climate Change. 2006c. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Stationary Combustion, Chapter 2 Vol 4*.  
IPCC. 2007. *Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.  
KemenLH RI. 2012. *Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, No.1*,  
KemenLH dan Kehutanan. 2020. *Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV) Tahun 2020*. Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim.  
Khairi, A. G., 2020. *Estimasi Reduksi Jejak Karbon. Tugas Akhir*. Teknik Lingkungan. Fakultas Teknik Universitas Batanghari. Jambi  
Munandar, D., 2023 Analisis Emisi karbon dioksida dari sumber tidak bergerak pada rumah tangga. *Tugas Akhir*. Teknik Lingkungan Universitas Batanghari. Jambi.