

# EMISI KENDARAAN PADA RUAS JALAN PROVINSI DI JAWA BARAT

**Yudi Sekaryadi**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Katolik Parahyangan  
Jln. Merdeka No. 30, Bandung  
Tlp. 022-4202351, 4205090 Fax. 022-4200691  
yudi\_see@yahoo.com

**Wimpy Santosa**

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Katolik Parahyangan  
Jln. Merdeka No. 30, Bandung  
Tlp. 022-4202351, 4205090 Fax. 022-4200691  
wimpy.santosa@yahoo.com

## Abstract

Total greenhouse gas emissions in Indonesia until 2005 was 295.6 megatonnes of CO<sub>2</sub> eq. Of these 68 megatonnes of CO<sub>2</sub> eq, or about 23%, were generated by the transport sector. A total of 91% of transport emissions, or as much as 61.88 megatonnes of CO<sub>2</sub> eq, comes from road transport emissions. The provincial road in West Java has a total length of 2185.38 km and are spread in 27 districts/cities. The results of this study indicate that emissions from vehicles in provincial roads in West Java was 2.06 megatonnes of CO<sub>2</sub> eq, or approximately 3.3% of the emissions of greenhouse gases from road transport in Indonesia came from the provincial roads in West Java.

**Keywords:** greenhouse gas, vehicle emissions, provincial roads

## Abstrak

Total emisi gas rumah kaca di Indonesia sampai dengan tahun 2005 adalah 295,6 mega ton CO<sub>2</sub> eq. Dari jumlah tersebut 68 mega ton CO<sub>2</sub> eq, atau sekitar 23%, dihasilkan oleh sektor transportasi. Sebanyak 91% emisi transportasi, atau sebanyak 61,88 mega ton CO<sub>2</sub> eq, berasal dari emisi transportasi jalan. Ruas jalan provinsi di Jawa Barat mempunyai panjang total 2.185,38 km dan tersebar di 27 kabupaten/kota. Hasil studi ini menunjukkan bahwa emisi yang berasal dari kendaraan di ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat adalah 2,06 mega ton CO<sub>2</sub> eq atau sekitar 3,3% emisi gas rumah kaca akibat transportasi jalan di Indonesia berasal dari ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat.

**Kata-kata kunci:** gas rumah kaca, emisi kendaraan, jalan provinsi

## PENDAHULUAN

Transportasi mempunyai peran strategis dalam mendukung pembangunan dan integrasi nasional. Dengan semakin cepatnya pergerakan orang dan barang, siklus perdagangan barang dan jasa akan semakin efisien sehingga memicu pertumbuhan ekonomi dan perkembangan wilayah. Menurut Rahardjo (2010) perkembangan teknologi transportasi relatif sangat cepat pada dekade ini, yang ditandai dengan peningkatan kecepatan kendaraan dan peningkatan kapasitas angkut. Akan tetapi teknologi transportasi yang dikembangkan selama ini sangat bergantung pada bahan bakar fosil.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007) menyatakan bahwa bahan bakar minyak memasok 95% terhadap total energi yang digunakan oleh transportasi dunia. Transportasi mengeluarkan 23% emisi gas rumah kaca (GRK) sektor energi dan sekitar tiga per empatnya berasal dari emisi kendaraan. Kegiatan transportasi ini diperkirakan

akan tumbuh terus selama beberapa dekade ke depan, kecuali bila ada perubahan besar pada pola penggunaan energi saat ini. Penggunaan energi transportasi dunia diproyeksikan meningkat pada laju sekitar 2% per tahun, dengan tingkat pertumbuhan tertinggi terjadi di negara-negara berkembang. Total penggunaan energi transportasi dan emisi karbon pada tahun 2030 diperkirakan menjadi sekitar 80% lebih tinggi daripada kondisi saat ini.

Penurunan emisi GRK adalah salah satu upaya untuk mengurangi masalah transportasi pada dekade mendatang di negara-negara berkembang. Meningkatnya permintaan kendaraan pribadi di negara-negara ini melampaui kemampuan negara dalam menyediakan infrastruktur transportasi, termasuk jaringan jalan dan jaringan angkutan umum. Dampaknya adalah timbulnya kemacetan lalu lintas, peningkatan polusi udara, dan peningkatan kecelakaan lalu lintas.

Dalam upaya menurunkan emisi GRK, Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 telah mencanangkan Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK), dengan target penurunan GRK sebesar 26%, dengan usaha sendiri (*bisnis as usual*), dan 41%, jika mendapat bantuan internasional, pada tahun 2020. Di Jawa Barat aksi tersebut ditindaklanjuti dengan diterbitkannya Peraturan Gubernur Jawa Barat No. 56 Tahun 2012, Tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) di Jawa Barat melalui bidang-bidang pertanian, kehutanan, energi transportasi, industri, dan persampahan. Target penurunan emisi sektor energi dan transportasi tingkat nasional ditetapkan sebesar 0,038 giga ton CO<sub>2</sub> eq (*bisnis as usual*) dan 0,056 giga ton CO<sub>2</sub> eq (apabila mendapat bantuan internasional), sedangkan Pemerintah Provinsi Jawa Barat menargetkan 3,18 juta ton CO<sub>2</sub> eq untuk sektor energi dan 1,1 juta ton CO<sub>2</sub> eq untuk sektor transportasi.

Untuk merencanakan penurunan emisi gas rumah kaca pada kegiatan transportasi harus dihitung terlebih dahulu kondisi eksisting (*profil base line*) emisi gas rumah kaca dari kegiatan transportasi tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghitung emisi kendaraan adalah dengan menggunakan metode Zhongan. Metode ini merupakan hasil penelitian di Kota Xi'an, Tiongkok, dan menghasilkan rumus dasar untuk menghitung emisi kendaraan sebagai berikut (Mao et al, 2001):

$$Emission (g) = Emission\ factor (g/km) \times Vehicle\ kilometers\ travelled (km) \quad (1)$$

Emisi kendaraan pada suatu segmen jalan dengan panjang  $L$ , dengan asumsi karakter lalu lintas konstan, dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E_p = \sum_{i=1}^n L * N_i * F_{pi} \quad (2)$$

dengan:

$E_p$  = Emisi kendaraan pada suatu ruas jalan (gr/hari/km);

$L$  = Panjang jalan yang diteliti (km);

$N_i$  = Jumlah kendaraan bermotor yang melintas ruas jalan (kendaraan/jam);

$F_{pi}$  = Faktor emisi kendaraan bermotor tipe  $i$  (gr/km);

$I$  = Kategori kendaraan bermotor (1-n); dan

$p$  = Jenis emisi.

Emisi adalah zat, energi, atau komponen lain yang dihasilkan dari suatu kegiatan yang masuk dan/atau dimasukkan ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai potensi sebagai unsur pencemar. Sedangkan udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia, yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya (Kementerian Lingkungan, 2010).

Emisi yang dihitung adalah emisi yang berasal dari total jumlah kendaraan yang melintasi ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat dengan data jumlah dan kategori kendaraan diperoleh dari Dinas Bina Marga, Provinsi Jawa Barat, sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Faktor emisi mengacu kepada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2010, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 1** Jumlah Kendaraan pada Ruas Jalan Provinsi di Jawa Barat

No.	Kategori Kendaraan	Uraian Kendaraan	Jumlah Kendaraan	Tingkat Konsumsi Bahan Bakar (ltr/km)
1.	Golongan 1	Sepeda motor (kendaraan roda 2 dan 3).	4.681.244	0,02
2.	Golongan 2	Kendaraan pribadi (sedan, jeep, dan <i>station wagon</i> ).	996.260	0,09
3.	Golongan 3	Kendaraan penumpang serbaguna (oplet, <i>pick-up</i> oplet, combi dan minibus).	884.453	0,10
4.	Golongan 4	Kendaraan penumpang serbaguna ( <i>pick-up</i> , micro truck dan mobil hantaran atau <i>pick-up box</i> ).	427.754	0,15
5.	Golongan 5a	Bis kecil.	43.839	0,20
6.	Golongan 5b	Bis besar.	30.714	0,30
7.	Golongan 6a	Truck 2 sumbu 4 roda.	146.359	0,30
8.	Golongan 6b	Truck 2 sumbu 6 roda.	104.230	0,30
9.	Golongan 7a	Truck 3 sumbu.	27.618	0,30
10.	Golongan 7b	Truck gandengan.	755	0,30
11.	Golongan 7c	Truck semi <i>trailer</i> .	4.972	0,30

Sumber: Dinas Bina Marga Provinsi Jawa Barat (2013).

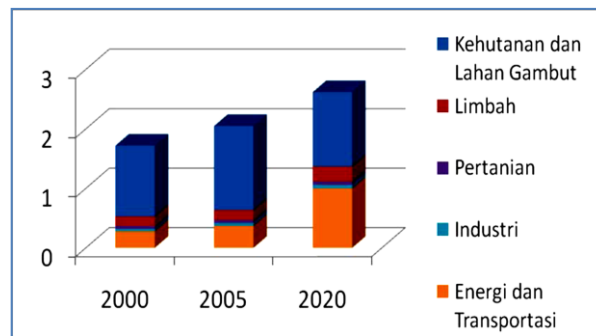
**Tabel 2** Faktor Emisi Kendaraan

No.	Kategori Kendaraan	Bahan Bakar	CO <sub>2</sub> (g/kg BBM)
1.	Sepeda motor	Bensin	3180
2.	Mobil (bensin)	Bensin	3180
3.	Mobil (solar)	Solar	3172
4.	Bis	Solar	3172
5.	Truk	Solar	3172

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup (2010).

## KONDISI EMISI GAS RUMAH KACA DI INDONESIA

Pada pertemuan para pemimpin negara G-20 di Pittsburgh, Amerika Serikat, tanggal 25 September 2009, Pemerintah Indonesia berkomitmen terhadap penanggulangan permasalahan perubahan iklim global. Berdasarkan skenario Second National Communication (SNC) tingkat emisi di Indonesia diperkirakan akan meningkat dari 1,72 giga ton CO<sub>2</sub> eq pada tahun 2000 menjadi 2,95 giga ton CO<sub>2</sub> eq pada tahun 2020.



**Gambar 1** Skenario SNC Emisi Gas Rumah Kaca 2000-2020

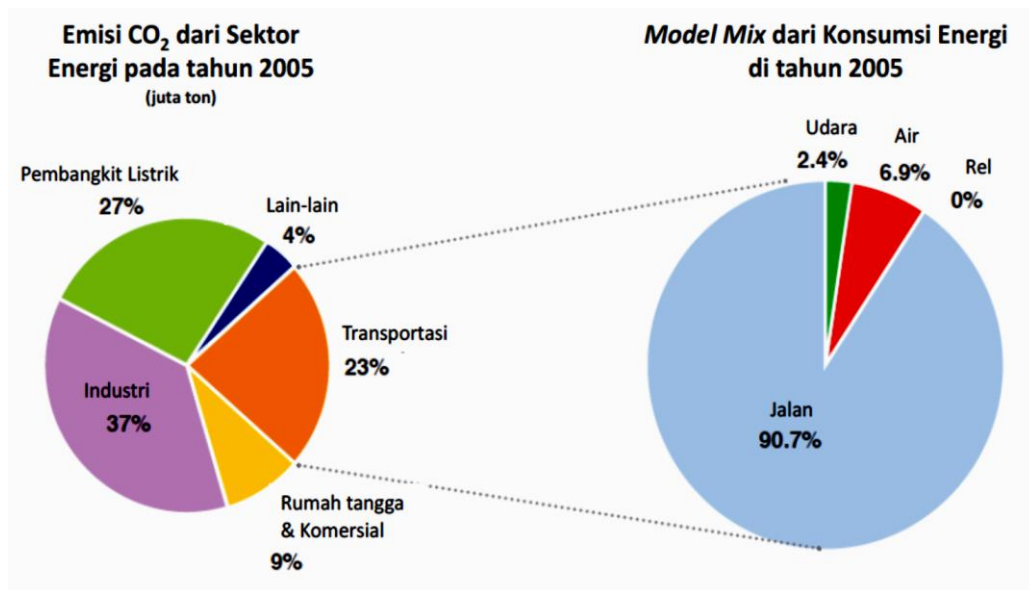
Berdasarkan kondisi tersebut, secara sukarela Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi GRK sebesar 26 persen pada tahun 2020 dari tingkat emisi dengan *Business as Usual* (BAU) atau Tanpa Rencana Aksi. Bila digunakan skenario SNC target penurunan emisi GRK pada tahun 2020 sebesar 26% adalah 0,767 giga ton CO<sub>2</sub> eq, dan kemungkinan tambahan sebesar 15% (0,477 giga ton CO<sub>2</sub> eq) menjadi 41%, apabila ada dukungan pendanaan internasional.

Dalam rangka mencapai komitmen ini Pemerintah Indonesia, melalui Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), telah menetapkan Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK). Perpres ini menjadi dasar bagi semua kementerian dan pemerintah daerah untuk mengimplementasikan kegiatan yang baik secara langsung ataupun tidak langsung akan mengurangi emisi.

Arah kebijakan Pemerintah Indonesia dalam penurunan emisi gas rumah kaca (RAN-GRK) secara umum memperhatikan berbagai isu yang bersifat lintas bidang sesuai dengan bidang-bidang prioritas meliputi kehutanan dan lahan gambut, pertanian, energi dan transportasi, industri, serta pengelolaan limbah. Menurut Kementerian Perhubungan Republik Indonesia (2005), total emisi GRK dari sumber energi di Indonesia sampai dengan tahun 2005 adalah 295,6 mega ton CO<sub>2</sub> eq, dan dari jumlah tersebut 68 mega ton CO<sub>2</sub> eq, atau 23%, dikeluarkan dari sektor transportasi. Sebanyak 91% dari emisi transportasi, atau sebanyak 61,88 mega ton CO<sub>2</sub> eq, dihasilkan dari emisi transportasi jalan raya, sebagaimana disajikan pada Gambar 2.

Pemerintah Indonesia melalui Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2011 merencanakan Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dari Bidang

Transportasi sebesar 0,038 giga ton CO<sub>2</sub> eq sampai dengan tahun 2020. Untuk tingkat Jawa Barat Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Bidang Transportasi sampai dengan tahun 2020 sebesar 1,1 juta ton CO<sub>2</sub> eq (Pemerintah Provinsi Jawa Barat, 2012).



Gambar 2 Emisi CO<sub>2</sub> Sektor Transportasi di Indonesia

## STUDI KASUS DAN ANALISIS DATA

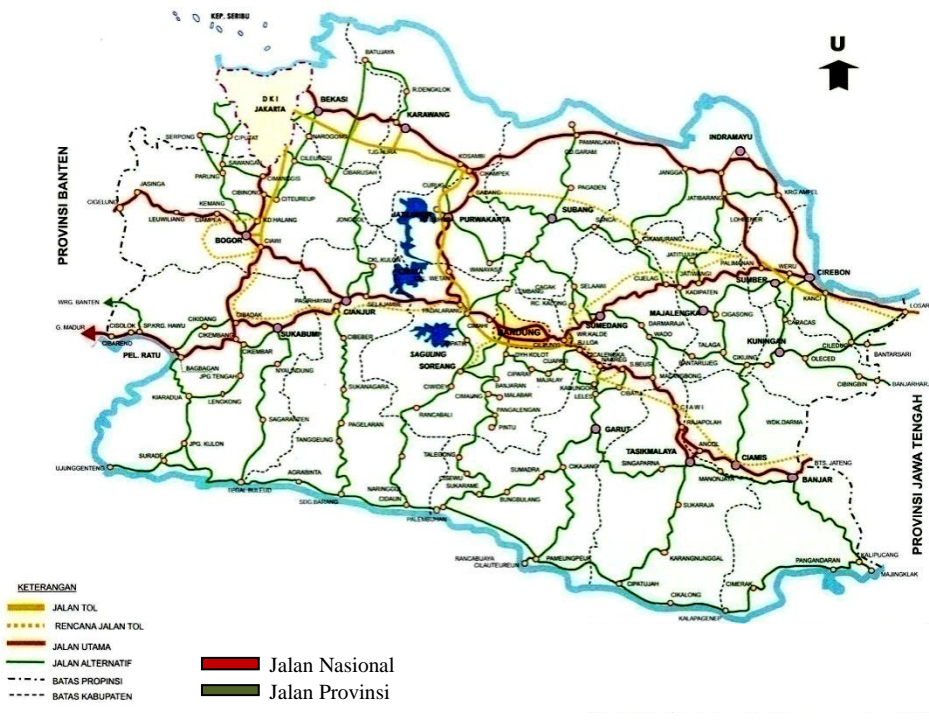
Pada kajian ini dihitung kondisi eksisting (profil *baseline*) emisi Gas Rumah Kaca pada ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat dengan menggunakan metode Mao. Ruas jalan provinsi di Jawa Barat mempunyai panjang 2.185,38 km, atau 390 ruas jalan, dan tersebar di 27 Kabupaten/Kota di Jawa Barat. Peta ruas jalan provinsi disajikan pada Gambar 3.

Tabel 3 Penggunaan Bahan Bakar Pada Ruas Jalan Provinsi

No.	Kategori Kendaraan	Panjang Jalan (km)	Jumlah Kendaraan (per hari)	Konsumsi Bahan Bakar (ltr/km)	Penggunaan BBM (kend./ltr/hari)	Berat Jenis BBM (kg/ltr)	Penggunaan BBM (kg/hari)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)=(3x4x5)	(7)	(8)=(6x7)
1	Sepeda Motor	2185,38	4.681.244	0,0200	204.605.940,25	0,7	143.224.158,18
2	Kendaraan pribadi	2185,38	996.260	0,0900	195.948.601,09	0,7	137.164.020,76
3	Kendaraan penumpang	2185,38	884.453	0,1000	193.286.589,71	0,7	135.300.612,80
4	Kendaraan barang	2185,38	427.754	0,1500	140.220.755,47	0,7	98.154.528,83
5	Bis kecil	1663,33	43.839	0,1200	8.750.220,56	0,7	6.125.154,39
6	Bis besar	1415,09	30.714	0,2000	8.692.620,99	0,7	6.084.834,70
7	Truk 2 as 4 roda	2184,77	146.359	0,3000	95.928.006,19	0,7	67.149.604,33
8	Truk 2 as 6 roda	2164,49	104.230	0,3000	67.681.469,08	0,7	47.377.028,36
9	Truk 3 as	1303,64	27.618	0,3000	10.801.162,28	0,7	7.560.813,60
10	Truk gandengan	202,45	755	0,3000	45.854,02	0,7	32.097,81
11	Truk semi trailer	1156,32	4.972	0,3000	1.724.763,93	0,7	1.207.334,75
Total Penggunaan Bahan Bakar Kendaraan (kg BBM/hari)							649.380.188,52

Perhitungan emisi kendaraan pada ruas jalan provinsi di Jawa Barat dilakukan dengan menggunakan persamaan (2) dengan panjang ruas jalan provinsi 2.185,38 km serta jumlah kendaraan untuk masing-masing kategori kendaraan terdapat pada Tabel 1 dan faktor emisi kendaraan untuk setiap jenis kendaraan disajikan pada Tabel 2.

Perhitungan Emisi kendaraan pada ruas jalan provinsi didasarkan pada penggunaan jumlah bahan bakar (BBM) kendaraan pada ruas-ruas jalan tersebut. Penggunaan BBM dapat diketahui dengan memasukkan tingkat konsumsi bahan bakar (litr/km) masing-masing kendaraan sebagaimana terdapat pada Tabel 3.



**Gambar 3** Peta Ruas Jalan Provinsi di Jawa Barat, Indonesia

Dari Tabel 3 dapat diketahui total penggunaan bahan bakar kendaraan per hari pada ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat adalah 649.380.188,52 kg BBM per hari. Selanjutnya dalam menentukan target penurunan emisi yang berasal dari kegiatan transportasi digunakan satuan CO<sub>2</sub> ekivalen (CO<sub>2</sub> eq). Satuan ini mengacu kepada satuan penggunaan BBM setiap kendaraan yang diamati. Selanjutnya dihitung total emisi CO<sub>2</sub> per hari, yaitu total kebutuhan bahan bakar dikalikan dengan faktor emisi CO<sub>2</sub>. Perhitungan ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil perhitungan total emisi karbon dioksida pada ruas jalan provinsi di Jawa Barat, sebagaimana disajikan pada Tabel 4, adalah 2.063.203.466.217,93 gram CO<sub>2</sub> eq per hari atau 2,06 mega ton CO<sub>2</sub> eq per hari. Dengan melihat bahwa emisi gas rumah kaca dari sektor transportasi di Indonesia diperkirakan sebesar 61,88 mega ton CO<sub>2</sub> eq, berarti 2,06 mega ton CO<sub>2</sub> eq atau 3,3% emisi gas rumah kaca bidang transportasi jalan terdapat pada ruas jalan provinsi di Jawa Barat.

**Tabel 4** Total Emisi CO<sub>2</sub> pada Ruas Jalan Provinsi di Jawa Barat

No.	Kategori Kendaraan	Kebutuhan Bahan Bakar (kg BBM/hari)	Faktor Emisi CO <sub>2</sub> (gram/kg BBM)	Total Emisi Kendaraan (gram CO <sub>2</sub> )
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) =(3 x 4)
1	Sepeda motor	143.224.158,18	3.180,0	455.452.823.006,29
2	Kendaraan pribadi	137.164.020,76	3.178,0	435.907.257.989,26
3	Kendaraan penumpang	135.300.612,80	3.178,0	429.985.347.477,76
4	Kendaraan barang	98.154.528,83	3.178,0	311.935.092.636,36
5	Bis kecil	6.125.154,39	3.178,0	19.428.989.733,64
6	Bis besar	6.084.834,70	3.172,0	19.301.095.656,85
7	Truk 2 as 4 roda	67.149.604,33	3.172,0	212.998.544.945,39
8	Truk 2 as 6 roda	47.377.028,36	3.172,0	150.279.933.943,01
9	Truk 3 as	7.560.813,60	3.172,0	23.982.900.738,06
10	Truk gandengan	32.097,81	3.172,0	101.814.263,79
11	Truk semi <i>trailer</i>	1.207.334,75	3.172,0	3.829.665.827,51
Total Emisi Kendaraan (per hari)		649.380.188,52		2.063.203.466.217,93

## KESIMPULAN

Total emisi gas rumah kaca sektor energi dan transportasi di Indonesia sampai dengan tahun 2005 adalah 295,6 mega ton CO<sub>2</sub> eq, dan dari jumlah tersebut 68 mega ton CO<sub>2</sub> eq atau 23%-nya adalah dikeluarkan dari sektor transportasi. Sebanyak 91% dari emisi transportasi, atau sebanyak 61,88 mega ton CO<sub>2</sub> eq, dihasilkan dari emisi transportasi jalan.

Ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat mempunyai panjang total 2.185,38 km, dengan 390 ruas jalan, dan tersebar di 27 kabupaten/kota di Jawa Barat. Perhitungan emisi kendaraan pada ruas jalan provinsi dengan metode yang dilakukan oleh Mao et al (2001), memberikan hasil sebesar 2.063.203.466.217,93 gram CO<sub>2</sub> atau 2,06 mega ton CO<sub>2</sub> eq. Dengan demikian 3,3% emisi gas rumah kaca bidang transportasi jalan di Indonesia terdapat pada ruas-ruas jalan provinsi di Jawa Barat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2007. *Transport and Its Infrastructure*. The IPCC Fourth Assessment Report. Cambridge University Press. Cambridge, MA.
- Kementerian Lingkungan Hidup. 2010. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 12 Tentang Pelaksanaan Pengendalian Pencemaran Udara di Daerah*. Jakarta.
- Mao, Z, Slanina, S., Spaargaren, G., dan Zhang, Y. 2001. *Traffic and Urban Pollution, the Case of Xi'an City, PR China*. Symposium on Transport Planning, Demand Management, and Air Quality. Manila.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Presiden Republik Indonesia No. 61 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca*. Jakarta.

Pemerintah Provinsi Jawa Barat. 2012. *Peraturan Gubernur Jawa Barat No. 56, Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) Provinsi Jawa Barat*. Bandung.

Rahardjo, A. 2010. *Dasar-dasar Ekonomi Transportasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.