

## INVENTARISASI EMISI GAS RUMAH KACA (CH<sub>4</sub>) DARI KEGIATAN PERTANIAN DAN PETERNAKAN DI KABUPATEN BANDUNG

Eka Wardhani<sup>1</sup> dan Bahrudin Machbub<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Lingkungan Itenas Jl. PHH Mustofa 23 Bandung 40125 telepon : 022-7272215

<sup>2</sup>Ecotera Consultan Engineering JL. Dago Pojok 1 Bandung

e-mail : [ekw\\_wardhani@yahoo.com](mailto:ekw_wardhani@yahoo.com)

### Abstract

Green house gas (like CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, and SF<sub>6</sub>) potentially generate from activity in Bandung regency. Green house gas considered cause of global warming. In 2009 have been counted CH<sub>4</sub> emission from agriculture, animal husbandry, and domestic waste dumping activities used green house gas inventory method from *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). Result of the research show that CH<sub>4</sub> emission from 29.984 Ha paddyfield for once planting per year is 840.996 ton/year and two times planting per year is 1.493.302 ton/year total 2.334.298 ton CH<sub>4</sub>/year. CH<sub>4</sub> emission from animal husbandary activity from fermentation digestion of dairy cattle, buffalo, horse, sheep and goat are 1.650, 649, 198, 38, 1.027, and 99 or total 3.661 ton CH<sub>4</sub>/year. CH<sub>4</sub> emission from animal husbandary activity from compost of dairy cattle, buffalo, horse, sheep, goat, broiler are 839, 14, 7, 5, 1.975, 4, 25, 7, 69, and 9, total 2.954 ton CH<sub>4</sub>/year. CH<sub>4</sub> emission from domestic waste dumping 115,34 ton CH<sub>4</sub>/year. Total emission CH<sub>4</sub> from agriculture, animal husbandry, and domestic waste dumping activity are 2.341.028 ton CH<sub>4</sub>/year. Inventory emission of green house gas very usefull for controlling green house gas emission in this area.

Keywords : Agriculture, Bandung regency, CH<sub>4</sub>, Inventory , IPCC

### Abstrak

Gas rumah kaca (GRK, yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, dan SF<sub>6</sub>) berpotensi ditimbulkan dari kegiatan-kegiatan di Kabupaten Bandung. GRK dianggap sebagai gas-gas yang bertanggung jawab dalam fenomena pemanasan global. Tahun 2009 dilakukan perhitungan potensi GRK dari sumber kegiatan pertanian, peternakan, dan TPA dengan menggunakan metode Inventarisasi Gas Rumah Kaca, IPCC, dengan hasil sebagai berikut : Emisi gas CH<sub>4</sub> dari lahan sawah seluas 29.984 ha untuk satu kali penanaman dan 1.089 ha untuk lebih besar dari dua kali penanaman adalah berturut-turut 840.996 ton CH<sub>4</sub>/tahun dan 1.493.302 ton CH<sub>4</sub>/tahun, dengan jumlah total 2.334.298 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Emisi gas CH<sub>4</sub> dari fermentasi pencernaan kegiatan peternakan sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, domba, dan kambing adalah berturut-turut 1.650, 649, 198, 38, 1.027, dan 99 atau total 3.661 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Emisi gas methan dari pupuk kandang kegiatan peternakan sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, domba, kambing, ayam buras, ayam petelur, dan ayam pedaging adalah berturut-turut 839, 14, 7, 5, 1.975, 4, 25, 7, 69, dan 9, dengan total 2.954 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Total emisi CH<sub>4</sub> dari TPA sebesar 115,34 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Total emisi CH<sub>4</sub> dari kegiatan pertanian, peternakan, dan TPA adalah 2.341.028 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Inventarisasi emisi GRK ini sangat berguna untuk menentukan rencana aksi pengendalian prioritas penanganan emisi GRK supaya tidak merugikan masyarakat Kabupaten Bandung.

Kata kunci : Kabupaten Bandung, CH<sub>4</sub>, Inventarisasi, IPCC, pertanian

## 1. PENDAHULUAN

Rataan suhu permukaan bumi sekitar 288°K (15°C). Suhu tersebut dapat dipertahankan karena keberadaan sejumlah gas yang berkonsentrasi di atmosfer bumi. Sejumlah gas tersebut berperan seperti atap dan dinding kaca pada rumah kaca (*green house*) sehingga disebut gas rumah kaca (GRK). Dengan adanya GRK ini, memungkinkan

cahaya matahari menembus "kaca" dan menghangatkan suhu bumi, inilah yang disebut dengan efek gas rumah kaca (efek GRK). Tanpa efek GRK suhu bumi akan sangat rendah sehingga tidak mampu mendukung kehidupan organisme secara normal. Pada beberapa dekade terakhir ini emisi / pancaran GRK dari bumi terus meningkat sehingga kepekatannya di atmosfer juga meningkat yang berdampak pada peningkatan suhu permukaan bumi. Gejala ini disebut dengan pemanasan global (*global warming*). Bagian atmosfer yang paling peka terhadap pemanasan global adalah lapisan troposfer yaitu lapisan atmosfer yang paling dekat dengan permukaan bumi.

Pemanasan global ditandai oleh peningkatan konsentrasi GRK yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC dan N<sub>2</sub>O di atmosfer. Konsentrasi masing-masing gas tersebut di atmosfer ditentukan oleh laju emisi/pancaran dari bumi. Kontribusi masing-masing GRK terhadap pemanasan global adalah CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O dan CFC berturut-turut sebesar 55%, 15%, 6% dan 24%. Komponen GRK yang dominan berpengaruh terhadap pemanasan global adalah CO<sub>2</sub> dan CFC (Murdiyarsa, 2003)

Pemanasan global menyebabkan permukaan air laut naik dengan konsekuensi risiko tenggelamnya wilayah pantai, perubahan pola curah hujan dan iklim secara regional maupun global dan berpotensi merubah sistem vegetasi dan pertanian. Secara umum masalah pemanasan global merupakan ancaman serius bagi kelestarian kehidupan organisme dan menjadi isu lingkungan hidup global sejak tahun 1990 an (Soemarwoto, 1991; Duxbury dan Mosier, 1997; Greene dan Salt, 1997; Murdiyarsa, 2003). Perjalanan panjang mencapai suatu komitmen yang diharapkan mengikat peran serta seluruh negara untuk ikut menjaga bumi membuktikan betapa rumitnya menyikapi masalah pemanasan global. Dokumen terkini yang mengatur peran masing-masing negara dan sektor kehidupan terhadap emisi GRK adalah Protokol Kyoto. Dalam dokumen tersebut sektor pertanian juga mendapat porsi tugas mengatur besarnya emisi GRK.

Beberapa gas rumah kaca (GRK, yaitu CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs, dan SF<sub>6</sub>) berpotensi ditimbulkan dari kegiatan-kegiatan di Kabupaten Bandung. Kegiatan-kegiatan yang berpotensi menimbulkan GRK di Kabupaten Bandung adalah: pembakaran bahan bakar fosil di sektor transportasi dan industri, kegiatan pertanian, deforestasi, penimbunan sampah di TPA, dan kegiatan rumah tangga yang menggunakan aerosol serta pendingin yang masih menggunakan freon.

Perhitungan potensi GRK CH<sub>4</sub> dari sumber kegiatan pertanian dan peternakan di Kabupaten Bandung dengan menggunakan metode Inventarisasi Gas Rumah Kaca, IPCC (KNLH, 2009) bertujuan menghitung timbulan GRK dalam upaya pengelolaan kualitas udara dan pengendalian pencemaran udara yang diawali dengan identifikasi dan inventarisasi sumber pencemarnya sehingga dapat ditentukan rencana aksi pengendalian dan skala prioritas penanganan

## 2. DATA/TEORI DAN METODE

Menurut *Forest Destruction, Climate Change and Palm Oil Expansion in Indonesia* 2008, Indonesia menduduki urutan ketiga dunia sebagai penyumbang emisi gas rumah kaca dunia, setelah Cina dan Amerika Serikat Penyebabnya diperkirakan hilangnya 2 juta hektare lahan hutan di Indonesia setiap tahun, baik karena kebakaran maupun penebangan liar, khususnya hutan di lahan gambut di Kalimantan.

Aktivitas penebangan dan kebakaran hutan di Asia Tenggara diperkirakan menyumbang 2 miliar ton karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke udara. Nilai ini setara dengan 8 persen emisi global yang berasal dari bahan bakar fosil. Dan sekitar 90 persen emisi CO<sub>2</sub> dari hutan gambut di Asia Tenggara disumbangkan oleh Indonesia. Kementerian Negara

Lingkungan Hidup menyatakan, sepanjang 2003-2008, total sumber emisi karbon dioksida di Indonesia setara dengan 638,975 gigaton.

Adapun penelitian yang dilakukan *Center for International Forestry Research* pada 2001 menyebutkan, kebakaran dan penebangan hutan di Indonesia melepas karbon lebih banyak ke atmosfer daripada yang dilepaskan Amerika Serikat dalam satu tahun. Hal tersebut membuat Indonesia menjadi salah satu pencemar lingkungan terburuk di dunia pada saat itu.

Selain kebakaran dan penebangan hutan, penyumbang emisi karbon di dunia adalah peternakan. Menurut laporan Badan Pangan Dunia PBB pada 2006, industri peternakan menghasilkan emisi gas rumah kaca yang paling tinggi. Jumlah ini melebihi gabungan dari seluruh transportasi di seluruh dunia, yang hanya 13 persen.

Sektor peternakan, masih menurut laporan tersebut, menyumbang 9 persen karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan 117 persen gas metan. Gas metan mempunyai efek pemanasan 72 kali lebih kuat dari  $\text{CO}_2$  dalam jangka 20 tahun, dan 23 kali dalam jangka 100 tahun. Peternakan juga menimbulkan 64 persen amonia yang dihasilkan karena campur tangan manusia sehingga mengakibatkan hujan asam. Penyumbang emisi karbon lainnya pembangkit listrik dan kemudian disusul sektor industri. Emisi karbon adalah salah satu penyebab terjadinya pemanasan global. Seperti diketahui, pemanasan global merupakan kejadian terperangkapnya radiasi gelombang panjang matahari (gelombang panas) yang dipancarkan bumi oleh gas-gas rumah kaca. Dan efek rumah kaca merupakan istilah untuk panas yang terperangkap di atmosfer bumi dan tak bisa menyebar.

Secara alami, gas-gas rumah kaca itu terdapat di udara atau atmosfer. Penipisan lapisan ozon semakin memperpanas suhu bumi. Sebab, makin tipis lapisan-lapisan teratas atmosfer, makin leluasa radiasi gelombang pendek matahari, termasuk ultraviolet, memasuki bumi. Pada gilirannya, radiasi gelombang pendek ini juga berubah menjadi gelombang panas, sehingga semakin meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca itu. Peristiwa inilah yang menyebabkan terjadinya pemanasan global.

Selain  $\text{CO}_2$  sebagai salah satu gas rumah kaca, ada sejumlah polutan yang, bila terhirup manusia, berdampak buruk terhadap kesehatan. Polutan tersebut adalah gas nitrogen dioksida ( $\text{NO}_2$ ), yang berasal dari sektor transportasi, dan gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ), yang berasal dari sektor rumah tangga. Dari tahun ke tahun, secara per kapita emisi  $\text{NO}_2$  dan emisi  $\text{SO}_2$  cenderung naik.

Yang jelas, baik gas  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , maupun  $\text{NO}_2$  dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan manusia, antara lain infeksi saluran pernapasan, sesak napas, iritasi kulit, dan iritasi mata. Selain itu, gas-gas tersebut dapat menimbulkan gangguan jarak pandang dan penglihatan, sehingga dapat mengganggu semua bentuk kegiatan di luar

Meningkatnya suhu global diperkirakan akan menyebabkan perubahan-perubahan yang lain seperti naiknya permukaan air laut, meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrim, serta perubahan jumlah dan pola presipitasi. Akibat-akibat pemanasan global yang lain adalah terpengaruhnya hasil pertanian, hilangnya gletser, punahnya berbagai jenis hewan, dan dapat memberi dampak pada penyebaran penyakit melalui air (Waterborne diseases) maupun penyebaran penyakit melalui vektor (vector-borne diseases). Seperti meningkatnya kejadian Demam Berdarah karena munculnya ruang (ekosistem) baru untuk nyamuk ini berkembang biak. Dengan adanya perubahan iklim ini maka ada beberapa spesies vektor penyakit (*Aedes Aegypti*), Virus, bakteri, plasmodium menjadi lebih resisten terhadap obat tertentu yang targetnya adalah organisme tersebut. Selain itu bisa diprediksi bahwa ada beberapa spesies yang secara alamiah akan terseleksi ataupun punah dikarenakan perubahan ekosistem yang ekstrem ini. Hal ini juga akan berdampak perubahan iklim (*Climate change*) yang bisa berdampak kepada

peningkatan kasus penyakit tertentu seperti ISPA (kemarau panjang / kebakaran hutan, DBD Kaitan dengan musim hujan tidak menentu)

Untuk memprediksi timbulan GRK dari berbagai sektor kegiatan rumus yang dipergunakan berdasarkan *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) adalah

$$\text{Emisi GRK} = \sum_i A_i \times EF_i \quad \dots\dots\dots(2.1)$$

Dimana :

- Emisi<sub>GRK</sub> = Emisi suatu gas rumah kaca (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O)
- A<sub>i</sub> = Konsumsi bahan jenis *i* atau jumlah produk *i*
- EF<sub>i</sub> = Faktor Emisi dari bahan jenis *i* atau produk *i*

Faktor emisi ditentukan berdasarkan penelitian dan sangat spesifik untuk setiap bahan atau produk. Oleh karena belum ada faktor emisi yang spesifik untuk Indonesia, maka digunakan faktor emisi yang sudah ditentukan oleh IPCC. Rumus yang digunakan untuk menghitung emisi CH<sub>4</sub> dari beberapa sumber emisi dapat dilihat pada Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1. Rumus Penghitungan Emisi CH<sub>4</sub>

Sumber Emisi	Rumus	Keterangan
Lahan Sawah	Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = LT x HT x EF <sub>sawah</sub>	LT = luas penanaman padi (Ha) HT = lamanya penanaman (hari) EF <sub>sawah</sub> = faktor emisi sawah
Hewan Ternak (Fermentasi)	Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = JHT x EF <sub>fermentasi</sub>	JHT = jumlah hewan ternak
Hewan Ternak (Pupuk)	Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = JHT x EF <sub>ppk-ternak</sub>	EF <sub>fermentasi</sub> = faktor emisi fermentasi EF <sub>ppk-ternak</sub> = faktor emisi pupuk ternak
Hewan Unggas (Pupuk)	Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = JHU x EF <sub>ppk-unggas</sub>	JHU = jumlah hewan unggas EF <sub>ppk-unggas</sub> = faktor emisi pupuk unggas
Konsumsi Pupuk Urea	Emisi <sub>CO<sub>2</sub></sub> = K <sub>urea</sub> x EF <sub>urea</sub>	K <sub>urea</sub> = konsumsi pupuk urea EF <sub>urea</sub> = faktor emisi pupuk urea
Sampah (pembakaran)	Emisi <sub>CO<sub>2</sub></sub> = JSB x FS <sub>i</sub> x EF <sub>CO<sub>2</sub>-i</sub> Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = JSB x EF <sub>CH<sub>4</sub></sub>	JSB = jumlah sampah dibakar (ton) FS <sub>i</sub> = fraksi sampah jenis <i>i</i> (%) EF <sub>CO<sub>2</sub>-i</sub> = faktor emisi CO <sub>2</sub> sampah jenis <i>i</i> <i>i</i> = makanan, kertas, tekstil, karet, kayu EF <sub>CH<sub>4</sub></sub> = faktor emisi CH <sub>4</sub> dari sampah
Sampah (kompos)	Emisi <sub>CH<sub>4</sub></sub> = JSK x EF <sub>CH<sub>4</sub></sub>	JSK = jumlah sampah yang dikompos EF <sub>CH<sub>4</sub></sub> = faktor emisi CH <sub>4</sub> dari kompos

Sumber : Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca, IPCC, 2006

Tabel 2.2. Faktor Emisi Pengelolaan Lahan

No.	Produk	Faktor Emisi CH <sub>4</sub>	Satuan
1.	Lahan Sawah	1,30	ton CH <sub>4</sub> /ha lahan sawah
2.	Konsumsi Pupuk Urea	0,20 *)	ton CO <sub>2</sub> /ton konsumsi pupuk
3.	Hewan Ternak (Fermentasi Pencernaan)		
	Sapi perah	61	kg/ekor
	Sapi potong	47	kg/ekor
	Kerbau	55	kg/ekor
	Kuda	18	kg/ekor
	Kambing	5	kg/ekor
	Domba	5	kg/ekor
	Babi	1	kg/ekor
4.	Hewan Ternak (Pupuk Kandang)		
	Sapi perah	31	kg/ekor
	Sapi potong	1	kg/ekor
	Kerbau	2	kg/ekor
	Kuda	2,19	kg/ekor
	Kambing	0,2	kg/ekor
	Domba	0,22	kg/ekor
	Babi	7	kg/ekor
5.	Hewan Unggas (Pupuk Kandang)		
	Ayam pedaging	0,02	kg/ekor
	Ayam petelur	0,03	kg/ekor
	Itik	0,03	kg/ekor

Keterangan : \*) Faktor emisi CO<sub>2</sub>

Sumber : Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca, IPCC, 2006

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan timbulan emisi GRK CH<sub>4</sub> di Kabupaten Bandung terdiri dari sumber pertanian, peternakan, dan TPA.

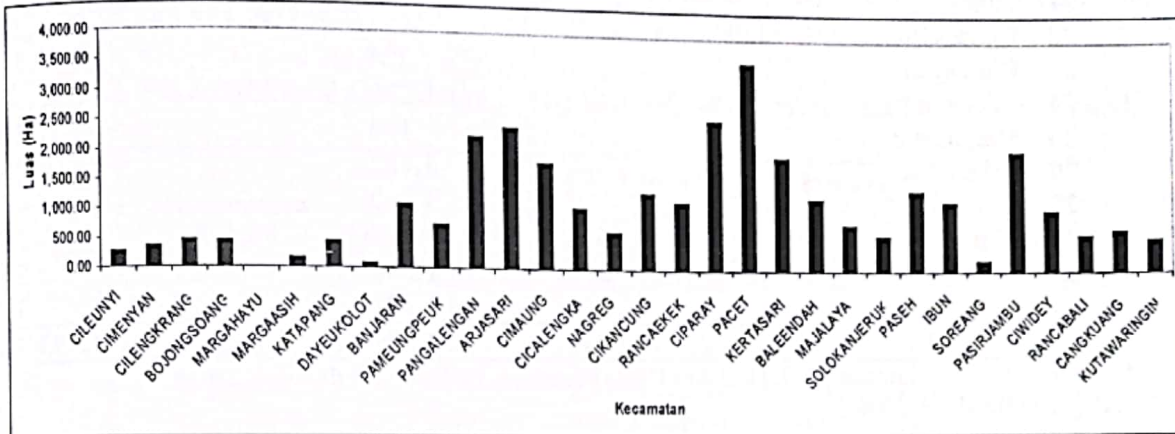
#### 3.1. Pertanian

Proses produksi pertanian *on farm* berkontribusi terhadap emisi CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> dan N<sub>2</sub>O, sedangkan kegiatan pertanian *off farm* misalnya pengawetan hasil pertanian secara pendinginan berpotensi mengemisikan CFC. Pada kegiatan budidaya padi sawah GRK CO<sub>2</sub> dihasilkan dari dekomposisi bahan organik secara aerobik, emisi CH<sub>4</sub> dihasilkan dari dekomposisi bahan organik secara anaerob dan emisi N<sub>2</sub>O dari tanah melalui peristiwa denitrifikasi, nitrifikasi (Ishizuka *et al.*, 2002; Inubushi *et al.*, 2003) dan emisi yang dimediasi oleh tanaman (Chen *et al.*, 1999; Hou *et al.*, 2000). Gas rumah kaca yang dihasilkan dalam tanah akan ditransportasikan ke atmosfer melalui lintasan difusi gas dan sebagian lain gas terlarut dalam air dan bergerak ke atmosfer melalui evapotranspirasi. Produksi dan transportasi GRK tersebut berkaitan erat dengan potensial redoks, pH, porositas serta aerasi yang secara praktikal dapat didekati dengan pengelolaan air.

Kegiatan pertanian memberi sumbangan terhadap emisi gas rumah kaca sebesar 13,5%. Sumber emisi gas rumah kaca pertama-tama berasal dari pengerjaan tanah dan pembukaan hutan. Selanjutnya, berasal dari penggunaan bahan bakar fosil untuk pembuatan pupuk dan zat kimia lain. Penggunaan mesin dalam pembajakan, penyemaian,

penyemprotan, dan pemanenan menyumbang banyak gas rumah kaca. Yang terakhir, emisi gas rumah kaca berasal dari pengangkutan hasil panen dari lahan pertanian ke pasar.

Total areal sawah di Kabupaten Bandung seluas 33.567,03 Ha, dengan areal pesawahan terluas terdapat di Kecamatan Pacet 3.595,59 Ha, lalu Kecamatan Pasir Jambu dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Area Sawah di Kabupaten Bandung

Gas rumah kaca utama yang diperkirakan diemisikan dari kegiatan pertanian adalah gas metan ( $CH_4$ ), sedangkan gas  $CO_2$  yang diperkirakan diemisikan dari kegiatan pertanian, khususnya berasal dari penggunaan pupuk urea. Berdasarkan hasil perhitungan yang mempertimbangkan luas sawah, periode penanaman, dan faktor emisi gas metan menggunakan Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca yang dikeluarkan IPCC tahun 2006 yaitu 1,3 maka perkiraan emisi Gas Metan dari sawah di Kabupaten Bandung sebesar 840.996 ton/tahun untuk sawah dengan satu kali penanaman dengan luas sawah 29.984 Ha dan 1.493.302 ton/tahun untuk sawah dengan dua kali penanaman. 17.202.276 ton/Tahun dengan luas sawah 1.089 Ha. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Pekiraan Emisi Gas Metan ( $CH_4$ ) dari Lahan Sawah.

No.	Kecamatan	Luas (Ha) dan Frekuensi Penanaman		Emisi $CH_4$ (Ton/Tahun)	
		1 kali	>2 kali	1 kali	>2 kali
1	Soreang	26	1.996	4,056	623
2	Pasirjambu	-	1.471		459
3	Ciwidey	432	628	67,392	195,936
4	Nagreg	121	234	18,876	73,008
5	Rancabali	76	177	11,856	55,224
6	Margaasih	45	564	7,020	175,968
7	Bojongsoang	-	1.384		432
8	Dayeuhkolot	-	150		46,800
9	Banjaran	139	1.175	21,684	367
10	Pameungpeuk	850	-	132,600	
11	Pangalengan	139	443	21,684	138,216
12	Katapang	-	1.086		339
13	Majalaya	290	990	45,240	308,880
14	Ciparay	-	2.926		913
15	Pacet	844	1.331	131,664	415

No.	Kecamatan	Luas (Ha) dan Frekuensi Penanaman		Emisi CH <sub>4</sub> (Ton/Tahun)	
16	Kertasari	40	140	6,240	43,680
17	Cicalengka	-	1.063		332
18	Cikancung	722	186	112,632	58,032
19	Rancaekek	92	3.045	14,352	950
20	Paseh	90	1.47	14,040	459
21	Ibun	215	1.087	33,540	339
22	Cileunyi	458	690	71,448	215,280
23	Cimencyan	-	224		69,888
24	Cilengkrang	164	235	25,584	73,320
25	Margahayu	-	100		31,200
26	Baleendah	-	1.482		462
27	Arjasari	-	1.499		468
28	Cimaung	567	1.178	88,452	368
29	Solokan Jeruk	81	1.848	12,636	577
30	Cangkuang	-	1.182		369
<b>Total</b>		<b>29.984</b>	<b>1.089</b>	<b>840,996</b>	<b>1,493,302</b>

Sumber : Hasil Perhitungan 2009. Data dari Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan Kabupaten Bandung, 2008

Emisi gas CH<sub>4</sub> dari lahan sawah untuk luas lahan sawah 29.984 ha untuk satu kali penanaman dan 1.089 ha untuk lebih besar dari dua kali penanaman adalah berturut-turut 840.996 dan 1.493.302, dengan jumlah total 2.334.298 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Emisi gas CO<sub>2</sub> dari penggunaan pupuk urea adalah 11 ton CO<sub>2</sub>/tahun.

### 3.2. Peternakan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan *Center for International Forestry Research* pada 2001 sektor peternakan seperti: pemeliharaan ayam, sapi, babi, dan hewan-hewan ternak lainnya menyumbang 9 persen karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan 117 persen gas methan. Gas methana mempunyai efek pemanasan 72 kali lebih kuat dari CO<sub>2</sub> dalam jangka 20 tahun, dan 23 kali dalam jangka 100 tahun. Peternakan juga menimbulkan 64 persen amonia yang dihasilkan karena campur tangan manusia sehingga mengakibatkan hujan asam. Penyumbang emisi karbon lainnya pembangkit listrik dan kemudian disusul

Menurut *Food Agriculture Organization* (FAO) secara garis besar sektor peternakan menyumbang emisi gas rumah kaca dari 3 (tiga) kegiatan yaitu : (1) emisi dari pembuatan pakan ternak yang terdiri dari kegiatan penggunaan bahan bakar fosil, alih fungsi lahan yang digunakan untuk peternakan, termasuk di sini lahan yang diubah untuk merumput ternak, lahan yang diubah untuk menanam kacang kedelai sebagai makanan ternak, atau pembukaan hutan untuk lahan peternakan. (2) emisi dari sistem pencernaan hewan menghasilkan methan yang dilepaskan mencapai 86 juta ton per tahun serta methan yang terlepas dari pupuk kotoran hewan mencapai 18 juta ton per tahunnya. (3) emisi dari pengolahan dan pengangkutan daging hewan ternak ke konsumen.

Berdasarkan data dari Dinas Peternakan dan Perikanan pada kurun waktu tahun 2002 – 2008, jenis hewan ternak yang ada terdiri dari sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, kambing dan domba. Domba merupakan jenis hewan ternak terbanyak dibandingkan jenis yang lainnya, sedangkan yang paling sedikit dternak adalah hewan kerbau dan kuda, sapi perah, sapi potong dan kambing. Jumlah unggas yang ada di Kabupaten Bandung terdiri dari ayam buras, ayam petelur, ayam pedaging, dan Itik. Dari semua jenis unggas, jumlah ayam pedaging mendominasi unggas lainnya. Sementara itik dan ayam petelur menempati posisi terendah. Perkiraan emisi Gas methan dari kegiatan

fermentasi pencernaan hewan ternak di Kabupaten Bandung dapat dilihat pada Tabel 3.2. Perkiraan emisi Gas methan dari kegiatan peternakan pupuk kandang di Kabupaten Bandung dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Berdasarkan Tabel 3.2 emisi CH<sub>4</sub> dari fermentasi pencernaan untuk ternak sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, domba, dan kambing sebagian besar berasal dari kecamatan-kecamatan yang merupakan sentra peternakan yaitu Kecamatan Pangalengan, Arjasari, Cikancung, Kertasari, dan Pasir jambu, untuk kecamatan yang lainnya meskipun mengemisikan CH<sub>4</sub> tetapi tidak sebesar emisi dari keenam kecamatan tersebut.

Tabel 3.2. Pekiraan Emisi Gas Metan (CH<sub>4</sub>) dari Kegiatan Fermentasi Pencernaan Ternak.

No	Kecamatan	Emisi CH <sub>4</sub> Fermentasi /Pencernaan (Ton)					
		Sapi Perah	Sapi Potong	Kerbau	Kuda	Domba	Kambing
1	Cileunyi	4.27	10.15	7.98	0.36	23.19	1.93
2	Cimemyan	0.98	88.97	0.66	0.00	40.67	3.02
3	Cilengkrang	126.88	2.16	0.44	0.13	7.46	2.17
4	Bojongsoang	0.00	2.35	0.94	0.11	11.14	0.83
5	Margahayu	0.00	0.00	0.00	1.96	14.68	1.02
6	Margaasih	0.00	0.66	1.27	0.77	8.40	0.57
7	Katapang	0.00	0.09	1.43	1.22	1.77	1.65
8	Dayeuhkolot	0.00	0.61	0.06	0.07	2.80	0.87
9	Banjaran	0.00	0.71	2.37	3.24	26.69	2.33
10	Pameungpeuk	0.00	13.49	1.05	0.41	4.92	0.00
11	Pangalengan	716.32	0.00	0.83	0.14	31.91	2.26
12	Arjasari	181.66	0.00	15.84	1.71	145.47	5.36
13	Cimaung	1.34	4.42	3.30	0.00	9.05	3.49
14	Cicalengka	3.66	2.02	5.50	0.27	59.63	3.67
15	Nagreg	0.24	1.97	4.62	0.05	21.28	2.38
16	Cikancung	2.07	494.49	19.25	1.08	29.50	3.09
17	Rancaekek	0.43	1.18	14.03	0.09	41.84	4.91
18	Ciparay	1.53	0.66	17.55	0.61	36.57	4.99
19	Pacet	0.49	3.62	13.75	2.25	43.15	4.35
20	Kertasari	313.36	0.14	0.00	0.00	25.82	1.42
21	Baleendah	0.00	0.42	3.25	0.72	24.65	0.26
22	Majalaya	0.12	0.19	9.02	5.06	25.30	3.43
23	Solokanjeruk	1.16	0.00	6.16	3.42	16.03	1.48
24	Paseh	1.53	7.43	31.79	4.52	71.01	17.36
25	Ibun	0.00	2.07	1.10	0.16	100.61	4.28
26	Soreang	0.00	2.82	10.29	4.18	66.97	5.85
27	Pasir Jambu	241.68	0.47	9.79	2.21	28.68	5.05
28	Ciwidey	32.76	1.08	7.54	0.45	30.36	3.08
29	Rancabali	15.19	0.14	1.65	0.00	17.27	0.94
30	Cangkuang	4.82	0.00	3.80	3.20	11.75	2.35
31	Kutawaringin	0.00	6.58	2.97	0.00	48.40	4.65
	Jumlah	1,650	649	198	38	1,027	99

Keterangan : Hasil Perhitungan, 2009 berdasarkan Pedoman Penyusunan SLHD KNLH 2009.  
 Sumber data : Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bandung 2008.

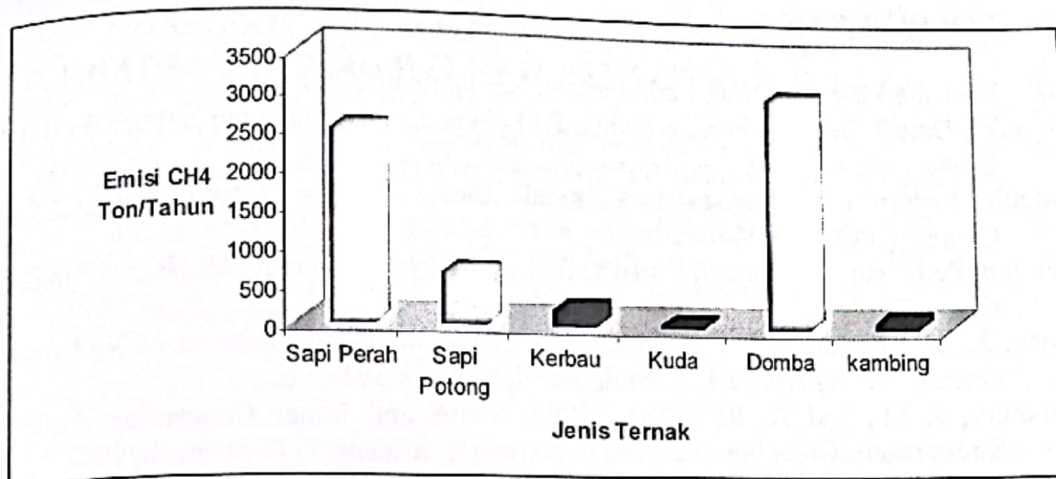


Tabel 3.3. Pekiraan Emisi Gas Metan (CH<sub>4</sub>) dari Kegiatan Peternakan Pupuk Kandang

No	Kecamatan	Emisi CH <sub>4</sub> Pupuk Kandang (Ton)					
		Sapi Perah	Sapi Potong	Kerbau	Kuda	Domba	Kambing
1	Cileunyi	2.17	0.22	0.29	0.04	0.93	0.08
2	Cimencyan	0.50	1.89	0.02	0.00	1.63	0.13
3	Cilengkrang	64.48	0.05	0.02	0.02	0.30	0.10
4	Bojongsoang	0.00	0.05	0.03	0.01	0.45	0.04
5	Margahayu	0.00	0.00	0.00	0.24	0.59	0.04
6	Margaasih	0.00	0.01	0.05	0.09	0.34	0.02
7	Katapang	0.00	0.00	0.05	0.15	0.07	0.07
8	Dayeuhkolot	0.00	0.01	0.00	0.01	0.11	0.04
9	Banjaran	0.00	0.02	0.09	0.39	1.07	0.10
10	Pameungpeuk	0.00	0.29	0.04	0.05	0.20	0.00
11	Pangalengan	364.03	0.00	0.03	0.02	1.28	0.10
12	Arjasari	92.32	0.00	0.58	0.21	5.82	0.24
13	Cimaung	0.68	0.09	0.12	0.00	0.36	0.15
14	Cicalengka	1.86	0.04	0.20	0.03	2.39	0.16
15	Nagreg	0.12	0.04	0.17	0.01	0.85	0.10
16	Cikancung	1.05	10.52	0.70	0.13	1.18	0.14
17	Rancaek	0.22	0.03	0.51	0.01	1.67	0.22
18	Ciparay	0.78	0.01	0.64	0.07	1.46	0.22
19	Pacet	0.25	0.08	0.50	0.27	1.73	0.19
20	Kertasari	159.25	0.00	0.00	0.00	1.03	0.06
21	Baleendah	0.00	0.01	0.12	0.09	0.99	0.01
22	Majalaya	0.06	0.00	0.33	0.62	1.01	0.15
23	Solokanjeruk	0.59	0.00	0.22	0.42	0.64	0.06
24	Paseh	0.78	0.16	1.16	0.55	2.84	0.76
25	Ibun	0.00	0.04	0.04	0.02	4.02	0.19
26	Soreang	0.00	0.06	0.37	0.51	2.68	0.26
27	Pasir Jambu	122.82	0.01	0.36	0.27	1.15	0.22
28	Ciwidey	16.65	0.02	0.27	0.05	1.21	0.14
29	Rancabali	7.72	0.00	0.06	0.00	0.69	0.04
30	Cangkuang	2.45	0.00	0.14	0.39	0.47	0.10
31	Kutawaringin	0.00	0.14	0.11	0.00	1,935.80	0.20
<b>Jumlah</b>		<b>839</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1,975</b>	<b>4</b>

Keterangan : Hasil Perhitungan, 2009 berdasarkan Pedoman Penyusunan SLHD K NLH 2009  
 Sumber data : Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Bandung 2008

Emisi CH<sub>4</sub> dari sektor peternakan di Kabupaten Bandung dapat dilihat pada Gambar 3.2. Emisi gas CH<sub>4</sub> dari fermentasi pencernaan kegiatan peternakan sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, domba, dan kambing adalah berturut-turut 1.650, 649, 198, 38, 1.027, dan 99 atau total 3.661 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Emisi gas methan dari pupuk kandang kegiatan peternakan sapi perah, sapi potong, kerbau, kuda, domba, kambing, ayam buras, ayam petelur, dan ayam pedaging adalah berturut-turut 839, 14, 7, 5, 1.975, 4, 25, 7, 69, dan 9, dengan total 2.954 ton CH<sub>4</sub>/tahun.



Gambar 3.2. Emisi CH<sub>4</sub> dari Sektor Peternakan di Kabupaten Bandung.

### 3.3. Tempat Pembuangan Akhir (TPA)

Limbah sampah menyumbang 3,6% emisi gas rumah kaca. Sampah yang dimaksud bisa berasal dari sampah yang menumpuk di Tempat Pembuangan Sampah (2%) atau dari air limbah atau jenis limbah lainnya (1,6%). Gas rumah kaca yang berperan terutama adalah metan, yang berasal dari proses pembusukan sampah tersebut (KNLH, 2009).

Di Kabupaten Bandung terdapat dua TPA yang beroperasi yaitu TPA Babakan dan TPA Jelekong. Kedua TPA tersebut masih belum ditata dengan baik sistem penimbunan secara *open dumping* hanya sebagian kecil saja area penimbunan yang dioperasikan secara *controlled landfill*, tidak ada pengolahan lindi, dan operasi yang ada hanyalah buang tanpa pengolahan. Kedua TPA tersebut menampung sampah dari Kabupaten Bandung dengan tingkat pelayanan pengelolaan sampah mencapai 20,8%. Angka ini diperoleh dari operasi pengangkutan terhadap 22 Kecamatan dengan penduduk terlayani mencapai 201.411 Jiwa

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan di TPA Jelekong (KNLH, 2009 dari Driejana, 2007), setiap kilogram sampah bisa mengemisikan 0,0003335 kg CH<sub>4</sub> ke atmosfer. Adapun emisi CH<sub>4</sub> dari tumpukan sampah di TPA Babakan adalah 34,8 kg CH<sub>4</sub> per hari. Dengan demikian, jika dilakukan perhitungan dengan mengacu pada Driejana (2007), maka total sampah Kabupaten Bandung yang sekira 948 ton per hari (Bapeda & LPPM ITB, 2007) dapat mengemisikan 316 kg CH<sub>4</sub> ke atmosfer per hari atau setara dengan 115,34 ton CH<sub>4</sub> per tahun.

## 4. KESIMPULAN

Emisi gas CH<sub>4</sub> dari kegiatan pertanian sebesar 2.334.298 ton CH<sub>4</sub>/tahun, dari kegiatan peternakan sebesar 6.615 ton CH<sub>4</sub>/tahun, dan dari TPA 115,34 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Total emisi CH<sub>4</sub> dari ketiga kegiatan tersebut adalah 2.341.028,34 ton CH<sub>4</sub>/tahun. Emisi CH<sub>4</sub> di Kabupaten Bandung kemungkinan lebih besar lagi mengingat beberapa sektor yang belum terinventarisasi seperti : transportasi, pembakaran bahan bakar domestik, dan industri yang jumlahnya tersebar di seluruh wilayah ini.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih terutama untuk Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung atas bantuan data-data yang sangat baik, serta semua pihak yang telah membantu selesainya makalah ini

## DAFTAR RUJUKAN

- Anonim, Data Tahunan Dinas Perhubungan Kabupaten B, 2009.
- Anonim, Data Tahunan Dinas Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan Kabupaten Bandung, 2008.
- Anonim Pedoman Inventarisasi Gas Rumah Kaca, *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), 2006.
- Anonim Pedoman Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca, Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2009.
- Chen, X., P. Boeckx, S. Shen, and O. Van Cleemput, 1999, Emission of N<sub>2</sub>O from Rye Grass (*Lolium perenne* L.), *Biol. Fertil. Soils* 28:393-396.
- Duxbury, J. M., and A. R. Mosier, 1997, Status and Issues Concerning Agricultural Emissions of Greenhouse Gases. *In* Kaiser, H. M., and T. E. Drennen, 1997. *Agricultural Dimensions of Global Climate Change*. CRC Press LLC. Greene, O., and J. E. Salt, 1997, *Agricultural Emissions of Greenhouse Gases*.
- Ishizuka, S., H. Tsuruta, and D. Murdiyarso, 2002, An Intensif Field Study on CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, and N<sub>2</sub>O Emissions from Soils at Four Land-use Types in Sumatra, Indonesia.
- Murdiyarso, D, 2003, Protokol Kyoto, Implikasinya bagi Negara Berkembang, Kompas, Indonesia.