

Profil Emisi Gas Rumah Kaca dari Sapi Potong di 34 Provinsi Menggunakan Metode Tier-2

(Profile of Greenhouse Gas Emissions from Beef Cattle in 34 Provinces Using Tier-2)

Syarifah I¹, Widiawati Y²

¹*Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Jl. Raya Pajajaran Kav E-59, Bogor 16128*

²*Balai Penelitian Ternak, PO Box 221, Ciawi, Bogor 16002*

iif.syarifah@gmail.com; yeni_widiawati14@yahoo.com

ABSTRACT

Greenhouse Gases (GHGs) in the atmosphere is necessary for maintaining the temperature of the geothermal in order to be in constant conditions. However, an increase in the amount of GHGs in the atmosphere significantly lead to an increase in temperature (global warming) and the impact on climate change. The purpose of this study was to determine the emissions produced from beef cattle of all provinces in Indonesia based on the method of Tier-2. Data used in the calculation was collected from Statistics Indonesia. Calculation of CH₄ and N₂O emissions were calculated using Tier-2 followed IPCC guidance book, 2006. This calculations were based on the status of beef cattle production (sub-categories). The results showed that beef cattle population were proportional to the amount of emissions (CH₄, N₂O) produced. East Java had the largest beef cattle population and the largest amount of emissions that was 3852 CO₂-e Gg/th. Central Java (1450 CO₂-e Gg/th), South Sulawesi (1194 CO₂-e Gg/th), NTB (932 CO₂-e Gg/th) dan NTT (803 CO₂-e Gg/th). While the mature beef cattle (43.02%) contributed the highest emissions among the sub category.

Key Words: Greenhouse Gases, CH₄, N₂O, Tier-2

ABSTRAK

Gas rumah kaca (GRK) di atmosfer diperlukan dalam memelihara suhu bumi agar berada dalam kondisi konstan. Namun, apabila terjadi peningkatan jumlah GRK di atmosfer secara signifikan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan suhu (*global warming*) dan menyebabkan perubahan iklim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah emisi GRK yang dihasilkan dari sapi potong dari seluruh provinsi yang ada di Indonesia berdasarkan metode Tier-2. Data populasi sapi potong yang digunakan diperoleh dari statistik Indonesia. Penghitungan emisi gas CH₄ dan N₂O dilakukan dengan menggunakan metode Tier-2 menurut buku IPCC tahun 2006. Penghitungan emisi berdasarkan pengelompokan sapi potong menurut status produksi (subkategori). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah populasi sapi potong di Indonesia pada suatu daerah berbanding lurus dengan keberadaan jumlah emisi (CH₄, N₂O) yang dihasilkan. Jawa Timur memiliki populasi sapi potong terbesar dan terbanyak jumlah emisinya yaitu 3.852 CO₂-e Gg/th, diikuti oleh Jawa Tengah (1.450 CO₂-e Gg/th), Sulawesi Selatan (1.194 CO₂-e Gg/th), Nusa Tenggara Barat (932 CO₂-e Gg/th) dan Nusa Tenggara Timur (803 CO₂-e Gg/th). Berdasarkan kelompok umur emisi GRK dihasilkan paling banyak dari kelompok sapi berusia dewasa (43,02%).

Kata Kunci: Gas Rumah Kaca, CH₄, N₂O, Tier-2

PENDAHULUAN

Gas rumah kaca (GRK) merupakan gas-gas yang berpengaruh terhadap efek rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Dalam konvensi PBB mengenai Perubahan Iklim (United Nation Framework Convention On Climate Change-UNFCCC), ada enam jenis gas yang digolongkan sebagai GRK yaitu karbondioksida (CO₂), gas metana (CH₄),

dinitrogen oksida (N_2O), sulfurheksafluorida (SF_6), perfluorokarbon (PFCS) dan hidrofluorokarbon (HFCS). Kontribusi karbon dioksida (CO_2) adalah sebesar 26%, sedangkan gas metana (CH_4) sebesar 9% terhadap efek gas rumah kaca (IPCC 1996). GRK diperlukan untuk memelihara suhu bumi agar tetap panas karena apabila atmosfer kehilangan GRK, maka suhu bumi akan mengalami penurunan suhu di bawah nol derajat Celsius. Apabila terjadi peningkatan jumlah GRK di atmosfer secara signifikan akan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu secara signifikan pula dikenal dengan istilah “*global warming*”.

Emisi dari CO_2 yang merupakan penyumbang GRK terbesar di atmosfer, kurang lebih 55% dari emisi global. Gas ini dapat berada di atmosfer selama 50 hingga 200 tahun. Artinya kondisi emisi hari ini akan berdampak panjang pada iklim berabad-abad lamanya. Tanpa adanya kegiatan mitigasi yang signifikan untuk mengurangi emisi, maka pada tahun 2100 jumlah daerah yang terkena dampak kekeringan akan terjadi dua kali lipat dari saat ini (Sanderson et al. 2006).

Untuk mengurangi dampak negatif dari fenomena perubahan iklim, perlu dihitung jumlah emisi GRK dari kegiatan peternakan. Produksi ternak berkontribusi terhadap emisi GRK dalam bentuk CH_4 , N_2O dan CO_2 . Ternak monogastrik menyumbangkan dalam bentuk N_2O dan CO_2 , sedangkan ternak ruminansia dalam bentuk CH_4 (Maryono 2010). Dengan demikian kontribusi emisi GRK subsektor peternakan secara nasional sekitar 1,2%, namun secara global aktivitas peternakan dunia memberikan kontribusi sebesar 12% dari emisi total dunia (Dourmad et al. 2008).

Jumlah gas CH_4 yang dihasilkan ternak bervariasi. Faktor yang mempengaruhi terjadinya variasi jumlah gas CH_4 yang dihasilkan antara lain jenis, bangsa, tipe maupun individu ternak. Suhu lingkungan juga menyebabkan produksi gas CH_4 yang berbeda, dimana suhu rendah cenderung menyebabkan produksi gas CH_4 yang lebih tinggi. Jenis pakan yang dikonsumsi ternak, terutama kandungan bahan organik dan serat juga mempengaruhi besarnya produksi gas CH_4 . Sehubungan dengan hal tersebut, perlu dievaluasi emisi gas CH_4 dan upaya mitigasi gas CH_4 dari ternak untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat. (Shibata & Terada 2010).

Pada ternak ruminansia (sapi, kerbau, domba dan kambing), senyawa-senyawa organik bahan pakan difermentasi oleh mikroba rumen menghasilkan asam lemak mudah terbang (*volatile fatty acids*), karbon dioksida (CO_2), hidrogen (H_2) dan massa mikroba. Melalui proses metanogenesis oleh bakteri metanogenik, CO_2 direduksi dengan H_2 membentuk CH_4 , yang keluar melalui eruktasi (sekitar 83%), pernapasan (sekitar 16%) dan anus (sekitar 1%) (Vlaming 2008). Produksi gas CO_2 dan CH_4 oleh hewan ruminansia meningkat bila kualitas hijauan pakan yang dikonsumsi rendah, dan sejalan dengan itu berpengaruh negatif terhadap produktivitas ternak. Metanogenesis dapat menyebabkan kehilangan energi hingga 15% dari total energi kimia yang tercerna (Bocazzi & Patterson 1995). Sehingga kenaikan jumlah CH_4 yang diproduksi berpengaruh terhadap produktivitas ternak yang dapat menurunkan efisiensi pakan. Estimasi emisi gas CH_4 secara global oleh hewan ruminansia per tahun sekitar 80 juta ton (Leng 1991).

Dari seluruh komoditas ternak ruminansia, sapi merupakan penghasil CH_4 yang lebih banyak dibanding dengan ternak ruminansia lainnya. Telah dilaporkan bahwa kontributor emisi gas CH_4 di Indonesia tertinggi pada subsektor peternakan adalah ternak sapi potong, yaitu sebesar 65,12% dari emisi ternak ruminansia, atau sebesar 58,84% dari total emisi gas CH_4 seluruh komoditas ternak (Widiawati 2013).

Dinitrogen oksida (N_2O) adalah gas insulator panas yang sangat kuat dan mampu menangkap panas lebih besar dari karbondioksida. Menurut Samiaji (2012) bahwa Gas N_2O memiliki dampak 298 kali lebih banyak menyerap panas per satuan berat daripada karbon dioksida sehingga menjadi bagian dari GRK. Disebutkan pula bahwa Emisi gas

N₂O di Indonesia cenderung naik dengan sumber yang paling besar di Indonesia adalah berasal dari pertanian dan peternakan.

Berdasarkan pertimbangan tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah emisi (gas CH₄ dan N₂O) yang dihasilkan dari sapi potong dari seluruh provinsi yang ada di Indonesia berdasarkan metode Tier-2. Hasil ini dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk memutuskan jenis teknologi mitigasi yang diperlukan.

MATERI DAN METODE

Variabel yang diamati

Variabel yang dihitung, yaitu: (a) Emisi gas CH₄ dari fermentasi enterik; (b) Emisi gas CH₄ dari pengelolaan kotoran; (c) Emisi N₂O pengelolaan kotoran sapi potong; dan (d) Total emisi dari CH₄ enterik dan CH₄ + N₂O dari kotoran

Dalam penghitungan total emisi dari sapi potong, maka dihitung emisi gas CH₄ dari fermentasi enterik dan dari pengelolaan kotorannya dan emisi gas N₂O diambil dari kotoran saja. Oleh karena itu, perlu dilakukan perhitungan terhadap jumlah emisi gas CH₄ yang diambil dari dua bagian yang berbeda tersebut. Selain gas CH₄, emisi yang perlu diketahui juga jumlahnya adalah N₂O dan gas tersebut dapat diambil dari pengelolaan kotorannya. Dengan demikian akan diperoleh total emisi GRK sapi potong dari gas CH₄ enterik dan gas CH₄+N₂O dari pengelolaan kotoran.

Pengambilan data

Data populasi sapi potong yang digunakan diambil dari data Statistik Indonesia, Badan Pusat Statistika (BPS 2015). Data yang diambil dari BPS 2015 adalah populasi sapi potong per provinsi tahun 2015 sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Data populasi sapi di Indonesia (34 provinsi)

Provinsi	Jumlah populasi
Aceh	536.930
Sumatera Utara	666.496
Sumatera Barat	400.256
Riau	242.205
Jambi	140.185
Sumatera Selatan	261.515
Bengkulu	115.593
Lampung	598.740
Bangka Belitung	11.21
Kepulauan Riau	18.534
DKI Jakarta	2.129
Jawa Barat	447.999
Jawa Tengah	1.628.093
DI Yogyakarta	322.775
Jawa Timur	4.326.261
Banten	57.156

Tabel 1. Data populasi sapi di Indonesia (34 provinsi) (lanjutan)

Provinsi	Jumlah populasi
Bali	570.436
Nusa Tenggara Barat	1.046.772
Nusa Tenggara Timur	902.326
Kalimantan Barat	158.945
Kalimantan Tengah	70.879
kalimantan Selatan	150.875
kalimantan Timur	141.855
Kalimantan Utara	22.346
Sulawesi Utara	121.923
Sulawesi Tengah	272.470
Sulawesi Selatan	1.340.540
Sulawesi Tenggara	287.663
Gorontalo	194.593
Sulawesi Barat	85.561
Maluku	102.873
Maluku Utara	80.821
papua barat	67.287
Papua	100.135

Sumber: Data BPS (2016)

Perhitungan emisi gas rumah kaca

Penghitungan emisi gas CH₄ dilakukan dengan menggunakan metode Tier-2. Tahapan yang dilakukan untuk penghitungan adalah sebagai berikut: Pengelompokan sapi potong berdasarkan status produksi (subkategori). Data komposisi setiap subkategori ini diambil dari Data Statistik Peternakan yang dikeluarkan oleh Direktorat Jenderal Peternakan pada tahun 2011 dan dipublikasikan dalam statistik Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan pada tahun 2015.

Tabel 2. Pengelompokan ternak sapi potong berdasarkan umur dan bobot hidup

Sub-kategori	Umur	Bobot hidup (kg)	Persentase dalam populasi (%)*
Sapih	<1 tahun	63	19,30
Lepas sapih	1-2 tahun	134	25,85
Muda	2-4 tahun	286	18,15
Dewasa	>- 4 tahun	400	26,89
Sapi impor	Penggemukan (120 hari)	500	9,81

* **Sumber:** Dirjen PKH (2015)

- Penentuan populasi masing-masing subkategori dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Populasi sapi potong}_{\text{Si}} (\text{ekor}) = \text{komposisi sapi potong}_{\text{Si}} (\%) \times \text{total populasi}_{\text{th}} (\text{ekor})$$

Populasi sapi potong_{si} : Populasi sapi potong untuk subkategori -Si
 Komposisi sapi potong_{si} : Komposisi sapi potong untuk subkategori -Si
 Total populasi_{th} : Populasi total sapi potong pada tahun ke-th
 Subkategori_{si} : Sebelum sapih, muda dan dewasa
 IPCC (2006)

b. Faktor emisi CH₄ untuk sapi potong

Tabel 3. Nilai faktor emisi (FE) untuk gas CH₄ dari sapi potong berdasarkan status produksi dan pemeliharaan

Subkategori sapi potong	FE untuk CH ₄ enterik (kgCH ₄ /th) ²⁾	FE untuk CH ₄ enterik (kgCH ₄ /th) ¹⁾	FE untuk CH ₄ kotoran ternak (kg CH ₄ /th) ²⁾
Sapih (<1 tahun)	18,18	-	0,78
Lepas sapih (1-2 tahun)	27,18		1,62
Muda (2-4 tahun)	41,77		3,47
Dewasa (>4 tahun)	55,89		3,64
Sapi impor (penggemukan)	25,49		7,97
Sapi potong semua umur		47,00	

Sumber: ¹⁾IPCC (2006), ²⁾Widiawati et al. (2016)

Nilai FE untuk CH₄ enterik sapi potong di Indonesia dengan berbagai subkategori berada di bawah nilai FE untuk CH₄ enterik sapi luar negeri (IPCC) kecuali pada subkategori dewasa (>4 tahun).

c. Penghitungan emisi GRK dari sapi potong (IPCC 2006)

Emisi gas CH₄ dari fermentasi enterik

$$\text{Emisi CH}_4 = \text{FE}_{(T)} \times (\text{N}_{(T)} \times 21/10^6)$$

Emisi CH₄ : Emisi CH₄ dari enterik, Gg CH₄-e/tahun

FE_(T) : Faktor emisi untuk enterik untuk subkategori T, kgCH₄/ekor/tahun

N_(T) : Populasi sapi potong untuk setiap subkategori T

T : Spesies/subkategori untuk sapi potong Indonesia

Emisi gas CH₄ dari pengelolaan kotoran

$$\text{CH}_4 \text{ pengelolaan kotoran} = \text{FE}_{(T)} \times (\text{N}_{(T)} \times 21/10^6)$$

CH₄ pengelolaan kotoran: Emisi CH₄ dari pengelolaan kotoran sapi potong, Gg CH₄-e/tahun

FE_(T) : Faktor emisi CH₄ pengelolaan kotoran untuk subkategori (T), kg CH₄/ekor/tahun

N_(T) : Populasi sapi potong untuk subkategori T di Indonesia

T : Subkategori untuk sapi potong di Indonesia

Emisi N₂O pengelolaan kotoran sapi potong

$$\text{Emisi N}_2\text{O} = \text{Populasi} \times (0.005 \times \text{ekskresi}) / (1000/\text{LW}) \times 365 \times 44/28 \times 293/1000$$

Emisi N₂O: Emisi N₂O pengelolaan kotoran sapi potong Gg CO₂-e/tahun

Populasi : Populasi sapi potong untuk tiap subkategori

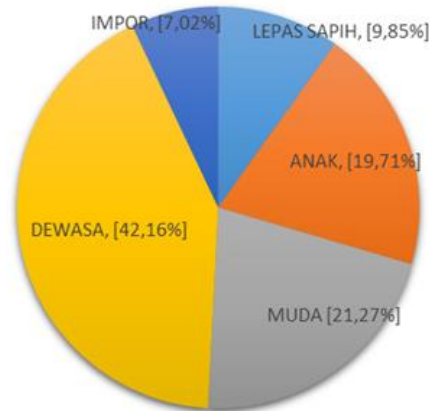
Ekresi N : Laju ekresi N tahunan, kg N/ekor/tahun

LW : Berat badan sapi potong untuk setiap subkategori (kg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Emisi gas CH₄ dari fermentasi enterik

Gas CH₄ dari fermentasi enterik dihasilkan dari proses pencernaan bahan pakan di dalam rumen. Hasil penghitungan emisi CH₄ dari fermentasi enterik sapi potong yang dihitung untuk setiap subkategori di seluruh provinsi di Indonesia disajikan pada Gambar 1.



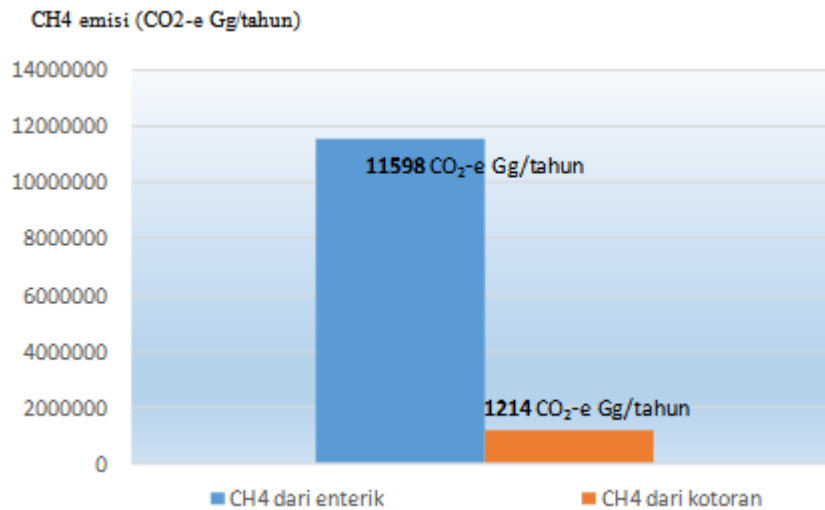
Gambar 1. Persentase emisi CH₄ dari fermentasi enterik berdasarkan sub kategori sapi potong di Indonesia

Dari grafik di atas dapat dilihat bahwa persentase jumlah emisi metana dari fermentasi enterik sapi potong berdasarkan kelompok umur adalah lepas sapih : anak : muda : dewasa : impor = 9,85 : 19,71 : 21,27 : 42,16 : 7,02%. Jumlah emisi CH₄ fermentasi enterik terbesar ada pada usia dewasa sebesar 4890 CO₂-e(gg/th) (42%). Sementara emisi CH₄ fermentasi enterik terendah adalah pada sapi impor sebesar 814 CO₂-e(gg/th) (7%). Hal ini kemungkinan besar kaitannya dengan jumlah pakan yang dikonsumsi. Umur dewasa membutuhkan jumlah pakan yang lebih banyak sehingga jumlah metan yang dikeluarkan pada saat eruktasi jauh lebih banyak dibandingkan dengan kelompok umur yang belum dewasa. Sementara untuk sapi impor yang memiliki emisi terendah dibandingkan dengan lainnya karena sapi impor biasanya merupakan sapi bakalan untuk penggemukan dengan lama penggemukan kurang lebih 3-4 bulan setelah itu dipotong. Oleh karena itu, perhitungan jumlah emisi yang dihitung selama setahun khusus untuk sapi impor hanya diperoleh perhitungan selama 3-4 bulan. Jumlah emisi yang diperoleh relatif jauh lebih kecil apabila dibandingkan perhitungan sapi lainnya yang dihitung selama satu tahun (gg/th).

Emisi gas CH₄ dari pengelolaan kotoran

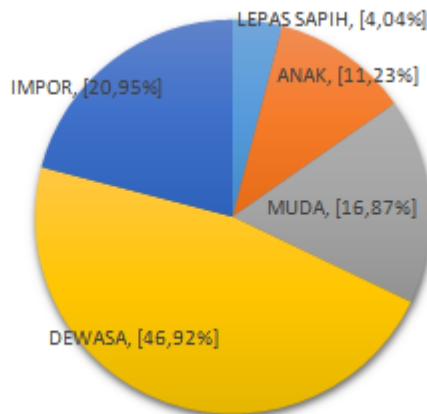
Emisi gas CH₄ dapat pula dikeluarkan dari kotoran sapi potong dan berkontribusi terhadap emisi GRK. Namun emisi CH₄ dari kotoran jauh lebih sedikit dibanding dengan emisi CH₄ yang berasal dari fermentasi enterik. Menurut Murray (1976), CH₄ terbentuk melalui proses metanogenesis oleh bakteri metanogenik, CO₂ direduksi dengan H₂, kemudian emisi CH₄ keluar melalui eruktasi (sekitar 83%), pernapasan (sekitar 16%) dan anus (sekitar 1%) (Vlaming 2008). Berdasarkan hasil perhitungan, maka perbandingan jumlah CH₄ pada enterik dengan jumlah CH₄ pada kotoran dapat dilihat pada Gambar 2. Terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara jumlah emisi CH₄ dari fermentasi enterik dibandingkan yang dikeluarkan dari kotoran sapi potong. Pada sapi potong di Indonesia

sekitar 90,52% dari emisi CH_4 dihasilkan dari proses pencernaan pakan (fermentasi enterik) dan hanya sekitar 9,47% dikeluarkan dari pengelolaan kotoran.



Gambar 2. Perbandingan jumlah emisi CH_4 dari fermentasi enterik dan kotoran sapi potong Indonesia

Penelitian juga mencoba membandingkan jumlah emisi CH_4 yang dihasilkan dari kotoran sapi potong di seluruh provinsi (34 Provinsi) di Indonesia berdasarkan subkategori kelompok umur.

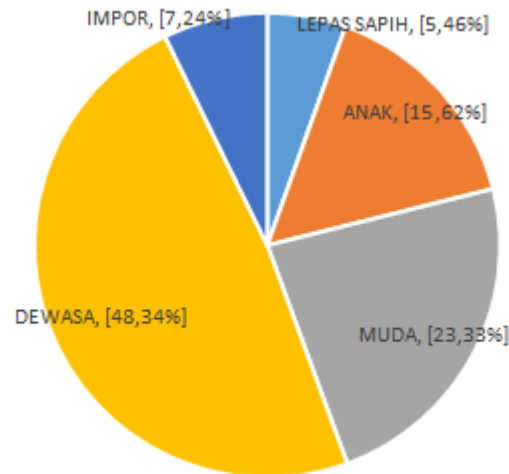


Gambar 3. Persentase emisi gas CH_4 dari kotoran sapi berdasarkan sub kategori dari 34 Provinsi di Indonesia

Sama halnya dengan parameter pertama, pada perhitungan emisi CH_4 pada kotoran sapi potong, menunjukkan bahwa umur dewasa memiliki jumlah emisi CH_4 terbanyak dibanding kelompok umur lainnya yaitu sebesar 254,3 $\text{CO}_2\text{-e(Gg/th)}$ (46,92%). Sedangkan nilai terendah ada pada kelompok umur lepas sapih yaitu sebesar 48,98 $\text{CO}_2\text{-e(Gg/th)}$ (4,04%).

Struktur populasi di setiap provinsi berdasarkan data Ditjen PKH berbeda-beda, sehingga akan menggambarkan variasi emisi CH_4 dan N_2O , namun dari perhitungan ini semua disamakan menurut sub-kategori, jadi formula ini hanya dipengaruhi oleh nilai populasi, sehingga otomatis di provinsi yang populasinya padat, maka emisi GRK akan tinggi.

Emisi N₂O dari pengelolaan kotoran



Gambar 4. Persentase sumbangan emisi N₂O dari kotoran diantara sub kategori sapi potong

Dari Gambar 4 dapat kita lihat bahwa jumlah emisi N₂O yang dihasilkan pada masing-masing subkategori kelompok umur berturut-turut dari tertinggi adalah dewasa (476 CO₂-e Gg/tahun), muda (230 CO₂-e Gg/tahun), anak (154 CO₂-e Gg/tahun), impor (71 CO₂-e Gg/tahun), dan terendah lepas sapih (54 CO₂-e Gg/tahun). Hal ini dapat dijelaskan karena ternak yang masih muda bobot badan dan jumlah konsumsi pakannya lebih kecil dibandingkan ternak yang lebih dewasa, sehingga mengekskresikan feses lebih sedikit dan pada akhirnya jumlah N₂O yang diemisikan dari kotoranpun menjadi lebih rendah.

Total emisi dari CH₄ enterik dan CH₄ + N₂O dari kotoran

Total populasi sapi potong dari 34 provinsi di Indonesia adalah 15.494.288 ekor dengan populasi terbesar berada di Provinsi Jawa Timur sebesar 4.326.261 ekor. Sedangkan total emisi gas CH₄ dan N₂O yang dihasilkan dari enterik dan kotoran adalah sebesar 13.797 CO₂-e(Gg/th). Dari total emisi yang dihasilkan, beberapa provinsi yang menghasilkan emisi terbesar adalah Jatim (3.852 CO₂-e Gg/th) : Jateng (1.450 CO₂-e Gg/th) : Sulsel (1.194 CO₂-e Gg/th) : NTB (932 CO₂-e Gg/th) dan NTT (803 CO₂-e Gg/th).

Dari Gambar 5 dapat dilihat bahwa jumlah populasi sapi potong Indonesia yang menyebar di tigapuluh empat (34) provinsi berbanding lurus dengan jumlah emisi yang dihasilkan dari tiap-tiap provinsi di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah populasi ternak sangat mempengaruhi keberadaan emisi yang dihasilkan. Komposisi sapi potong untuk membagi sapi potong menjadi lima subkategori yang digunakan dalam penghitungan adalah sama untuk setiap provinsi, yaitu komposisi berdasarkan hasil sensus nasional yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Peternakan tahun 2011 dan dirilis oleh Ditjen Peternakan dan Kesehatan hewan tahun 2015. Komposisi ini (dalam satuan persentase) kemudian dikalikan dengan total sapi potong yang ada di setiap provinsi, sehingga diperoleh jumlah sapi potong untuk setiap sub kategori. Sebagai salah satu persyaratan dalam menghitung nilai gas rumah kaca nasional diperlukan data yang sudah pasti dan yang dikeluarkan oleh satu lembaga (pemerintah maupun swasta) yang diakui.

Faktor lain yang mempengaruhi jumlah emisi gas CH₄ dan N₂O adalah perkandangan, kondisi pakan, pengelolaan limbah kotoran dan kesadaran peternak. Faktor-faktor ini secara tidak langsung memberikan dampak terhadap emisi gas rumah kaca yang dihasilkan

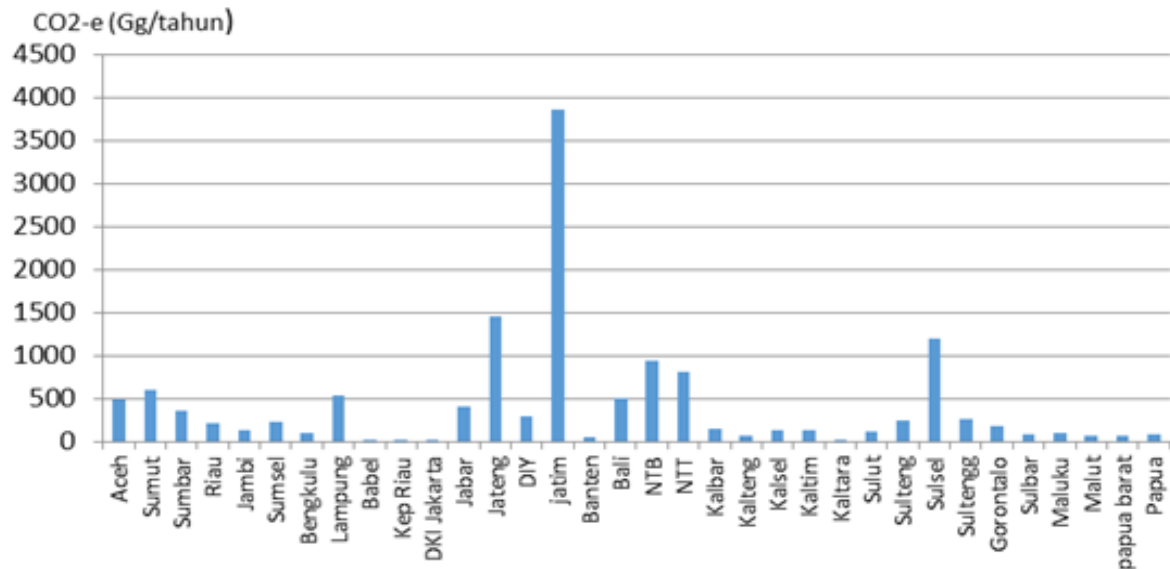
ternak. Pada penghitungan dengan menggunakan Tier-2, dengan mengetahui jenis, kualitas serta konsumsi pakan maka dapat dilakukan penghitungan. Namun demikian dalam penghitungan yang dilaporkan dalam makalah ini, faktor-faktor tersebut belum secara keseluruhan diikutkan dalam penghitungan.

Dalam penghitungan emisi dari sapi potong yang disajikan pada makalah ini, asumsi yang digunakan salah satunya adalah semua sapi potong diperlihara dengan sistem intensif. Di lain pihak, laporan yang disampaikan oleh McCrabb et al. (2007), menyatakan bahwa produksi CH_4 dari ternak ruminansia umumnya lebih tinggi pada sistem pemeliharaan ekstensif dibandingkan dengan yang dikandangkan dan pemberian pakan yang lebih berkualitas. Hal ini disebutkan juga oleh Herawati (2012) dengan mengandangkan ternak, kotoran bisa terkumpul di satu tempat, sehingga memudahkan untuk mengelolanya. Sebaliknya jika digembalakan, maka kotoran akan terpecah dan sulit untuk mengelolanya. Pada kenyataannya, pada beberapa wilayah di Indonesia seperti Nusa Tenggara Timur, sapi potong banyak yang digembalakan. Oleh karena itu untuk dapat menyempurnakan hasil penghitungan emisi GRK dari sapi potong di Indonesia, perlu dicari pula faktor emisi untuk sapi potong yang digembalakan.

Jenis pakan yang umumnya diberikan pada ternak di Jawa timur dan Jawa tengah adalah limbah pertanian berupa jerami padi atau daun jagung, dengan persentase sekitar 60-70% dari total ransum. Hal ini menyebabkan kandungan serat kasar dari ransum menjadi tinggi. Pakan dengan kandungan serat yang dominan akan lebih banyak menghasilkan gas CH_4 . Lain halnya dengan Lampung, dimana meskipun Lampung merupakan pusat penggemukan sapi potong, tetapi jumlah GRK yang dihasilkan jauh lebih rendah dibandingkan Jawa Timur dan Jawa Tengah. Seperti diketahui bahwa pakan yang umum diberikan pada sapi penggemukan (*feedlot*) adalah konsentrat yaitu sekitar 60-70% dari total ransum. Pakan dengan jenis seperti ini menghasilkan lebih sedikit GRK.

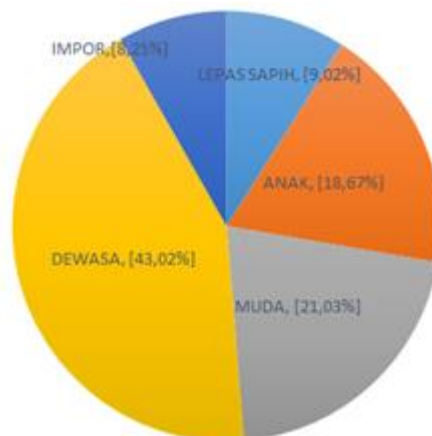
Berdasarkan data tersebut, maka daerah yang perlu mendapatkan perhatian dalam aktivitas mitigasi GRK adalah Jawa Timur, Jawa Tengah, NTT, NTB dan Sulawesi Selatan, karena sebagai lumbung sapi dimana populasinya lebih tinggi dibandingkan dengan provinsi lainnya.

Secara umum total emisi terbesar yang dihasilkan oleh sapi potong di Indonesia berdasarkan subkategori umur adalah pada kelompok umur dewasa. Nilai emisi pada kelompok umur dewasa sebesar 5.938 $\text{CO}_2\text{-e}$ (Gg/tahun). (43,02%). Dari grafik dapat dilihat pula (Gambar 6) bahwa sapi impor memiliki nilai emisi terendah yaitu sebesar 1.139 $\text{CO}_2\text{-e}$ (Gg/tahun) (8,26%). Hal ini disebabkan karena perhitungan nilai emisi sapi impor per ekor hanya dihitung kurang lebih 4 bulan (120 hari) yaitu yang menunjukkan lamanya penggemukan. Sedangkan sapi potong lainnya dihitung untuk periode satu tahun (365 hari). Selain itu, proporsi sapi impor dalam total populasi hanya sekitar 9,81% dibandingkan dengan dari sapi dewasa yaitu 26,89% dari total populasi (Tabel 2). Sehingga sumbangan emisi GRK dari sub kategori sapi potong dewasa menjadi lebih besar daripada sapi impor.



Gambar 5. Total emisi GRK dari populasi sapi potong di setiap propinsi di Indonesia

Total populasi sapi potong impor yang digunakan dalam penghitungan (data dikeluarkan oleh Gapuspindo) adalah total sapi impor dalam satu tahun dikirim melalui 3 waktu pengiriman. Setiap ekor sapi digemukan dengan periode 3-4 bulan untuk kemudian dijual/dipotong. Sehingga masa hidup dari setiap ekor selama di Indonesia hanya sekitar 3-4 bulan. Oleh karena itu penghitungan emisi GRK untuk setiap ekor sapi impor hanya selama periode hidup tersebut (120 hari).



Gambar 6. Persentase total emisi GRK dari sapi potong berdasarkan subkategori dari 34 provinsi

KESIMPULAN

Jumlah populasi sapi potong di Indonesia pada suatu daerah berbanding lurus dengan keberadaan jumlah emisi yang dihasilkan. Jawa Timur memiliki populasi sapi potong terbesar dan terbanyak jumlah emisinya yaitu 3.852 CO₂-e Gg/th. Empat daerah lain yang memiliki populasi dan jumlah emisi cukup tinggi adalah Jateng (1.450 CO₂-e Gg/th) : Sulsel (1.194 CO₂-e Gg/th) : NTB (932 CO₂-e Gg/th) dan NTT (803 CO₂-e Gg/th). Berdasarkan kelompok umur emisi GRK yang dihasilkan paling banyak yaitu pada sapi berusia dewasa (43,02%).

DAFTAR PUSTAKA

- Boccazzi P, Patterson JA. 1995. Potential for functional replacement of metanaogenic bacteria by acetogenic bacteria in the rumen environment. IVth International Symposium on the Nutrition of Herbivores. Clermont - Ferrand, France Sept.16-17. p.
- BPS. 2016. Statistik Peternakan 2015. Jakarta (Indonesia): Badan Pusat Statistik.
- Haryanto B, Thalib A. 2009. Emisi metana dari fermentasi enterik: Kontribusinya secara nasional dan factor-faktor yang mempengaruhinya pada ternak. *Wartazoa*. 19:157-165.
- [Dirjen PKH] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2015. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2015. Jakarta (Indonesia): Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Dourmad JY, Rigolot C, van der Werf H. 2008. Emission of greenhouse gas, developing management and animal farming systems to assist mitigation. In: *Livestock and Global Climate Change: British Society of Animal Science*. Hammamet, Tunisia, 17-20 May 2008. Cambridge (UK): Cambridge University Press. p. 36-39.
- Herawati T. 2012. Refleksi Sosial dari Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca pada sektor Peternakan di Indonesia. *Wartazoa*. 22 :1
- IPCC. 2006. IPCC Guidelines for national greenhouse gas inventories-A primer, Prepared by the national greenhouse gas inventories programme. Eggleston HS, Buendia L, Miwa K, Ngara T, Tanabe K, editors. Hayama (Japan): Institute for Global Environmental Strategies (IGES).
- Leng RA. 1991. Improving Ruminant Production and Reducing Emissions from Ruminants by Strategic Supplementation. Washington (USA): United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation: Washington, D.C. p. 105.
- Maryono. 2010. Teknologi peternakan sapi potong berwawasan lingkungan. Materi pada acara HUT Badan Litbang Pertanian. Bogor, September 2010.
- McCrabb GJ, Rivera SF, Hunter RA, Kurihara M, Teraradan F, Wirth T. 2007. Managing greenhouse emissions from livestock systems. International Livestock Research Institute, Addis Ababa, Ethiopia. CSIRO Livestock Industries, Rockhampton, Australia. National Institute of Livestock and Grassland Science, Tsukuba, Japan. Environmental Protection Agency, Washington DC, USA.
- Sanderson M, Intsiful J, Lowe J, Pope V, Smith F, Jones R. 2006. Effects of climate change in developing countries. Met Office FitzRoy Road Exeter EX1 3PB United Kingdom. <http://cedadocs.badc.rl.ac.uk/249/1/COP12.pdf>. (28 Desember 2011).
- Samiaji T. 2012. Karakteristik gas N₂O (nitrogen oksida) di atmaosfer Indonesia. *Berita Dirgantara*. 13:144-154.
- Shibata M and Terada F. 2010. Factors affecting methane production and mitigation in ruminants. *Anim Sci J*. 81:2-10.
- Thalib A. 2013. Strategi mitigasi metana enterik dalam meningkatkan produktivitas ternak ruminansia. Dalam: Tiesnamurti B, Nurhayati, Herawati H, Widiawati Y, Yulistiani D, editor. Potensi bahan pakan lokal untuk menurunkan gas metana ternak ruminansia. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 166-185.
- Vlaming JB. 2008. Quantifying Variation in Estimated Methane Emission from Ruminants Using the SF₆ Tracer Fechnique. A Thesis of Doctor of Phylosophy in Animal Science. Palmerston North (New Zealand): Massey University.
- Widiawati Y, Tiesnamurti B. 2013. Pengelolaan pakan sebagai salah satu strategi untuk mitigasi gas rumah kaca dari ternak ruminansia. Dalam: Tiesnamurti B, Nurhayati, Herawati H, Widiawati Y, Yulistiani D, editor. Potensi bahan pakan lokal untuk menurunkan gas metana ternak ruminansia. Bogor (Indonesia): Puslitbang Peternakan. hlm. 1-14.

Widiawati Y, Rofiq MN, Tiesnamurti B. 2016. Pengaruh emisi gas metana untuk fermentasi enterik pada sapi potong menggunakan metode Tier-2 IPCC di Indonesia. JITV. 21:101-111.

DISKUSI

Pertanyaan

1. *Data diambil dari 34 provinsi, tetapi tidak ada Papua. Saran perhitungan bisa dikelompokkan berdasarkan pulau. Mana yang lebih akurat antara Tier-1 vs Tier-2?*
2. *Emisi GRK lebih disebabkan karena pakan, kenapa yang dihitung berdasarkan status fisiologisnya.*
3. *Sekarang ini kita tengah meningkatkan populasi sapi agar dapat berswasembada daging, namun dalam makalah saudara menghitung emisi GRK dan apabila ada potensi menurunkan emisi bisa jadi negara Uni Eropa akan memberi bantuan untuk terus menurunkan emisi GRK. Bagaimana dengan tujuan program swasembada daging tersebut?*

Jawaban

1. *Perhitungan Tier-1 sifatnya umum hanya menggunakan faktor emisi dikali populasi. Sedang Tier-2 memperhitungkan sub kategori status fisiologis, jadi lebih up date dari Tier 1.*
2. *Profil pakan tidak menampilkan nilai gizi karena yang dibahas dalam penelitian ini dibatasi pada profil saja.*
3. *Swasembada daging tetap ditingkatkan, tetapi pemberian pakan diperbaiki kualitasnya agar emisi GRK rendah. Sapi potong yang digembalakan juga perlu dihitung emisi GRKnya. Yang mempengaruhi emisi GRK juga sistem perkandangan dan pengolahan limbahnya.*