

**ANALISIS CARBON FOOTPRINT
PRODUKSI DAGING DI RUMAH POTONG HEWAN
(Studi Kasus : Rumah Potong Hewan PT Elders Indonesia)**

**CARBON FOOTPRINT ANALYSIS MEAT PRODUCTION IN
SLAUGHTERHOUSE
(Case Study : Slaughterhouse PT Elders Indonesia)**

**Nia Kania¹
Universitas Padjadjaran**

ABSTRAK

Kenaikan temperatur bumi kini menjadi masalah lingkungan yang serius. Perubahan temperatur tersebut merupakan akibat meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca (GRK). Aktivitas rumah potong hewan (RPH) sebagai tempat pemotongan ternak berpotensi menjadi emiter GRK. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai *carbon footprint* produksi daging yang dihasilkan dari kegiatan RPH PT Elders Indonesia (PTEI) serta menyusun strategi mitigasi yang tepat untuk diterapkan pada kegiatan RPH di Jawa Barat dengan menggunakan sistem yang sama dengan RPH PTEI.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis nilai *carbon footprint* produksi daging. Metode kualitatif digunakan untuk merumuskan strategi mitigasi untuk mengurangi emisi CO₂-eq yang sesuai bagi pengelolaan RPH di Jawa Barat dengan menggunakan sistem pengelolaan yang sama dengan RPH PTEI.

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai *carbon footprint* produksi daging di RPH PTEI sebesar 0,74 kg CO₂-eq/1 kg WCE. Strategi untuk mitigasi penurunan emisi GRK di RPH PTEI meliputi pemanfaatan limbah untuk kompos; efisiensi penggunaan peralatan produksi; pemanfaatan limbah untuk menghasilkan energi alternatif terbarukan; dan pembatasan lama ternak berada di kandang penampungan.

Kata kunci: *Carbon footprint*, Rumah Potong Hewan, Strategi Mitigasi

ABSTRACT

The increase in temperature of the earth has become a serious environmental problem recently. This temperature change is presumed to be caused by rising concentrations of greenhouse gases (GHG). Instead, slaughterhouse activity where livestock animal slaughter takes place has the potential to become emitters of GHG. This study was aimed to analyse the value of the carbon footprint of meat production resulting from the activities of the slaughterhouse of PT Elders Indonesia (PTEI) and to develop appropriate mitigation

¹Staf Dinas Pertanian, Perikanan, dan Ketahanan Pangan Kota Sukabumi, Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Konsentrasi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, E-mail: niakania376@ymail.com

strategies to be applied in slaughterhouse activities in West Java by using the same system with the slaughterhouse of PTEI.

The methods used in this research were quantitative and qualitative research methods, where quantitative method was used to analyse the value of the carbon footprint of meat production while the qualitative method was applied to design mitigation strategies to reduce the emission of CO₂-eq that suitable for the management of slaughterhouses in West Java by using the same management system of the slaughterhouse of PTEI.

The result showed that the value of the carbon footprint of meat production of PTEI slaughterhouse was 0.74 kg CO₂-eq/kg WCE. Meanwhile, designed strategies for the mitigation of GHG emission reduction in PTEI slaughterhouse included the utilization of waste for compost, the efficiency of the use of production equipment, the use of waste to produce renewable alternative energy, and the restriction of long period for the cattle to be kept in the lairage.

Keywords: Carbon footprint, Slaughterhouse, Mitigation Strategy

Kenaikan temperatur bumi kini menjadi masalah lingkungan yang serius. Peningkatan temperatur rata-rata di permukaan bumi yang terus meningkat merupakan dampak pemanasan global (*global warming*) yang dapat memicu terjadinya perubahan iklim (*climate change*). Perubahan temperatur tersebut dipercaya sebagai akibat dari peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) dalam jumlah yang berlebih di atmosfer.

Aktivitas peternakan menyumbang emisi GRK yang cukup besar berupa Karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), dan dinitro oksida (N₂O) (Sejian dan Naqvi, 2012). Penambahan emisi GRK dari sektor peternakan, berkaitan dengan bertambahnya populasi ternak akibat meningkatnya permintaan daging. Besarnya permintaan tersebut digambarkan oleh pertumbuhan konsumsi daging sapi sekitar 12,42% per tahunnya (Tawaf, 2015). Hal lain yang mencerminkan tingginya permintaan PAH dapat dilihat dari jumlah pemotongan ternak. Pada tahun 2013 jumlah pelayanan pemotongan ternak sapi mencapai 1.326.395 ekor (BPS, 2014).

Keberadaan rumah potong hewan (RPH) menjadi penting bagi aktivitas pemotongan ternak berkaitan dengan fungsinya sebagai unit pelayanan masyarakat dalam menyediakan daging yang halal, aman, utuh, dan sehat. Aktivitas RPH berpotensi menjadi kontributor emisi GRK. Kontribusi tersebut timbul dari aktivitas pelayanan di RPH berupa kegiatan manajemen pra-pemotongan, pemotongan, dan pasca pemotongan ternak. Hal lain yang memungkinkan RPH menjadi kontributor emisi GRK potensial berkaitan dengan upaya menghasilkan produk daging yang aman melalui penerapan sistem rantai dingin (*cold chain system*).

Beberapa instrumen digunakan untuk melakukan kajian terhadap emisi GRK, diantaranya *Life Cycle Analysis* (LCA). Analisis jejak karbon (*carbon footprint*) merupakan

salah satu pendekatan LCA untuk mengukur besarnya emisi karbon yang berkaitan dengan seluruh aktivitas dalam daur hidup suatu produk. Melalui analisis tersebut diharapkan jumlah GRK yang diemisikan untuk menghasilkan satu unit produk daging dapat diketahui.

RPH di wilayah Kota Bogor merupakan tempat strategis penghasil emisi GRK. Kota Bogor merupakan salah satu kota penyangga bagi Jakarta, sehingga aktivitas pelayanan pemotongan ternak untuk konsumsi sebagian warga Jakarta dipenuhi oleh RPH di Kota Bogor. Keberadaan RPH PT Elders Indonesia (PTEI) di Kota Bogor yang telah memiliki berbagai sertifikat berkenaan dengan *good manufacturing practises* (GMP) mengakibatkan RPH tersebut mampu melaksanakan upaya pemotongan yang terstandarisasi.

Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan kajian mengenai berapa besar *carbon footprint* produksi daging yang dihasilkan dari kegiatan RPH PTEI dan bagaimana strategi mitigasi emisi GRK yang tepat untuk diterapkan pada kegiatan RPH di Jawa Barat dengan menggunakan sistem yang sama.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian analisis *carbon footprint* produksi daging di RPH PTEI menggunakan metode penelitian kombinasi (*mixed method*) dengan menggunakan model sequential. Tahap pertama, dilakukan pengumpulan dan analisis data kuantitatif dan dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif pada tahap kedua (Cresswell, 2002). Strategi penelitian yang digunakan adalah studi kasus.

Metode kuantitatif digunakan untuk menganalisis jejak karbon yang dinyatakan dalam kilogram karbon dioksida ekuivalen (CO₂-eq). Analisis *carbon footprint* dihitung berdasarkan perbandingan antara produksi emisi GRK dan produksi daging. Emisi GRK yang dihasilkan dihitung dari fermentasi enteritik; penggunaan energi; pengelolaan limbah; dan transportasi produk terhadap jumlah daging yang diproduksi. Untuk mengetahui produksi daging, terlebih dahulu produksi karkas disetarakan dengan *carcass weight equivalent (CWE)*, dengan menggunakan persamaan :

$$1 \text{ kg karkas (daging dengan tulang)} = 0,7 \text{ kg daging tanpa tulang}$$

Perhitungan kuantitatif untuk mengetahui emisi GRK dari fermentasi enteritik dihitung menggunakan persamaan :

$$Emisi = EF_{(T)} \bullet N_{(T)}$$

Keterangan :

- E = emisi CH₄ dari fermentasi enteritik ternak (kg CH₄/tahun)
EF_(T) = faktor emisi berdasarkan kategori ternak (kg CH₄/ekor/tahun)
N_(T) = jumlah ternak untuk kategori T (ekor)
T = kategori ternak

Perhitungan nilai emisi CO₂ penggunaan listrik dihitung menggunakan persamaan :

$$Emisi\ CO_2 = EF \times pemakaian\ listrik$$

Keterangan :

- Emisi CO₂ = jumlah emisi CO₂ yang dihasilkan (kg CO₂)
EF = faktor emisi (kg CO₂/KWh)
Pemakaian listrik = jumlah listrik yang dipakai (KWh)

Perhitungan nilai emisi CO₂, CH₄, dan N₂O yang dihasilkan dari aktivitas penggunaan solar serta penggunaan LPG menggunakan persamaan :

$$Fuel_a = jumlah\ bahan\ bakar \bullet Energy\ content$$

$$Emmision = \sum_a [Fuel_a \bullet EF_a]$$

Keterangan :

- Jumlah bahan bakar = jumlah konsumsi bahan bakar yang digunakan (liter)
Energy Content = jumlah energi yang tersimpan (TJ/l)
Emmission = emisi CO₂, CH₄ atau N₂O yang dihasilkan (kg/tahun)
Fuel_a = jumlah bahan konsumsi bahan bakar (TJ/tahun)
EF_a = faktor emisi CO₂, CH₄, N₂O untuk jenis bahan bakar tertentu
a = jenis bahan bakar (solar/LPG)

Emisi CH₄ pada pengelolaan limbah ternak dihasilkan dari limbah padat dan limbah cair. Estimasi emisi CH₄ yang dihasilkan dari pengelolaan limbah padat ternak, menggunakan persamaan :

$$CH_4\ manure = EF_{(T)} \bullet N_{(T)}$$

Keterangan :

- CH₄ manure = emisi CH₄ yang bersumber dari limbah ternak (kg CH₄/ tahun)
EF_(T) = faktor emisi untuk pengelolaan limbah (kg CH₄/ekor/ tahun)
N_(T) = jumlah ternak untuk kategori T (ekor)
T = kategori ternak

Estimasi emisi CH₄ yang dihasilkan dari pengelolaan limbah cair ternak, menggunakan persamaan :

$$Emisi CH_4 = [(TOW - S_i) \bullet (EF_j - R)]$$

Dengan faktor emisi :

$$EF_j = Bo \bullet MCF_j$$

Keterangan :

- Emisi CH₄ = CH₄ yang diemisikan dalam tahun inventori (kg CH₄/tahun)
TOW = senyawa organik total yang *degradable* dalam limbah cair industri i (kg COD/tahun)
S = lumpur komponen organik yang dipisahkan pada tahun inventori (kg COD/tahun)
i = sektor industri
j = tiap jenis sistem atau saluran pengolahan/pembuangan
R = jumlah CH₄ yang dapat diambil pada tahun inventori (kg CH₄/tahun)
EF_j = faktor emisi per jenis sistem/saluran pembuangan/pengolahan (kg CH₄/kg BOD)
MCF_j = faktor koreksi metana (fraksi)
Bo = kapasitas produksi maksimum CH₄ (kg CH₄/kg COD)

$$TOW = P_i \bullet W_i \bullet COD$$

Keterangan :

- P_i = produk industri total untuk sektor industri i (ton/tahun)
W_i = jumlah limbah cair yang dihasilkan (m³/ton produk)
COD = *Chemical oxygen demand (plant spesifik)*

Metode kualitatif digunakan untuk merumuskan strategi mitigasi emisi GRK di RPH PTEI. Perumusan strategi didasarkan kepada pengolahan dan analisis informasi dari informan yang dipilih secara sengaja (*purposive sampling*) berdasarkan pertimbangan tertentu, dengan melalui tahapan sebagai berikut :

- Melakukan analisis faktor internal dan eksternal dengan menggunakan matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *Eksternal Factor Evaluation* (EFE).
- Menentukan bobot/derajat kepentingan relatif dari setiap faktor internal dan eksternal dengan memberikan penilaian menggunakan rumus :

$$\alpha_i = \frac{X_i}{\sum_{i=1}^n X_i}$$

Keterangan :

- α_i = bobot faktor internal/eksternal ke-i
X_i = total nilai faktor internal/eksternal
i = A, B, C, D,n
n = jumlah faktor internal

- c. Memberi skala peringkat (*rating*) 1 sampai 4 pada setiap faktor internal dan eksternal.
- d. Mengalikan bobot dengan peringkat untuk mendapatkan skor tertimbang.
- e. Menyusun strategi dengan menggunakan matriks SWOT yang diisi dengan hasil IFE dan EFE

HASIL DAN PEMBAHASAN

I. Perhitungan Emisi GRK

PT Elders Indonesia merupakan produsen penghasil produk berupa daging sapi yang diperoleh dari hasil pemotongan ternak. Jumlah ternak yang dipotong antara Agustus 2014 s.d. Bulan Juli 2015 sebanyak 4.776 ekor. Karkas yang diproduksi sebanyak 1.404.708,9 kg. Produksi daging sebesar 983.295,9 kg WCE dihitung dari hasil perkalian antara produksi karkas dan konstanta 0,7.

Untuk mengetahui nilai *carbon footprint* di RPH PTEI terlebih dahulu harus dihitung jumlah emisi GRK dari kegiatan produksi daging di RPH, yang meliputi :

I.1. Emisi GRK dari Fermentasi Enteritik Ternak

Besar emisi GRK yang dihasilkan dari aktivitas fermentasi enteritik ternak selama ternak berada di kandang penampungan sebesar 0,08 kg CO₂-eq/kg WCE. Nilai tersebut jauh lebih rendah dibanding hasil penelitian yang dilakukan Schroeder *et. al.* (2012) di dua tempat penelitian di Inggris masing-masing sebesar 18,73 dan 20,34 CO₂-eq/kg daging, dan penelitian di Brazil sebesar 33,72 CO₂-eq/kg daging. Perbedaan tersebut karena Schroeder *et. al.* menghitung nilai fermentasi enteritik ternak sejak ternak berada di *feedlot* sampai ternak dipotong, sedangkan perhitungan nilai fermentasi enteritik ternak yang dilakukan di RPH PTEI dihitung sejak ternak berada di kandang penampungan sampai ternak dipotong. Lebih lanjut Haryanto dan Thalib (2009) menyatakan perbedaan nilai emisi yang dihasilkan dari proses fermentasi enteritik rumen ternak dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti jenis dan tipe ternak, kualitas pakan, suhu lingkungan dan status fisiologis ternak.

I.2. Emisi GRK dari Penggunaan Energi

Sumber emisi GRK dari penggunaan energi berasal dari penggunaan listrik, genset, dan LPG. nilai emisi penggunaan listrik untuk tiap kg WCE daging sebesar 0,39 kg CO₂/WCE. Studi Keeratiurai (2013) di Thailand menyatakan besar emisi yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik untuk kegiatan proses produksi daging di RPH sebesar 0,38 kg CO₂/kg daging. Nilai tersebut tidak berbeda jauh dengan nilai emisi di RPH PTEI sebesar

0,39 kg CO₂/kg WCE. Hal tersebut diduga disebabkan adanya persamaan sistem pengelolaan pada kedua RPH tersebut yang telah menggunakan peralatan otomatis.

Untuk mengantisipasi aktivitas proses produksi yang terhambat akibat voltase yang fluktuatif maka diperlukan sumber energi lain berupa genset. Solar dibutuhkan sebagai bahan bakar genset. Emisi GRK lainnya dari penggunaan solar adalah emisi yang dihasilkan sektor transportasi. Mobil box pendingin digunakan untuk mendistribusikan produk. Nilai emisi GRK yang diperoleh dari penggunaan solar untuk tiap kg daging sebesar 0,25 kg CO₂-eq/WCE. Penelitian Schroeder *et. al.* (2012) menyatakan konsumsi solar RPH di Inggris sebesar 118.755 liter/tahun, dan produksi karkas yang dihasilkan sebanyak 19.764.000 kg. Produksi karkas ini setara dengan 13.834.800 kg WCE. Berdasarkan data tersebut diperoleh nilai emisi penggunaan solar untuk tiap kg WCE sebesar 0,023 kg CO₂-eq/WCE. Hasil penelitian di RPH PTEI dan penelitian Schroeder *et. al.* di RPH Inggris memperlihatkan adanya perbedaan yang disebabkan oleh selisih produksi karkas yang cukup besar.

Emisi GRK dari penggunaan energi juga dihasilkan dari penggunaan LPG. Nilai emisi penggunaan LPG untuk tiap kg WCE sebesar 0,01 kg CO₂-eq/kg WCE. Hasil penelitian Keeratiurai (2013) di Thailand menyatakan besar emisi yang dihasilkan dari penggunaan energi LPG untuk kegiatan proses produksi daging di RPH sebesar 0,24 kg CO₂/kg daging. Perbedaan nilai emisi tersebut karena jenis ternak yang dipotong. pada penelitian Keeratiurai, adalah babi, sedangkan di RPH PTEI adalah sapi. Perbedaan jenis ternak akan mengakibatkan perbedaan dalam hal penanganan pasca penyembelihan.

Emisi GRK yang dihasilkan dari penggunaan energi listrik, solar, dan LPG akan dijumlahkan untuk mengetahui jumlah emisi CO₂-eq yang dihasilkan dari penggunaan energi. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1.
Total Emisi GRK dari Penggunaan Berbagai Sumber Energi
pada Proses Produksi Daging di RPH PTEI

No.	Sumber Energi	Total Emisi CO ₂ -eq (kg/tahun)	Carbon Footprint (kg CO ₂ -eq/CWE)
1.	Listrik	390.496,38	0,39
2.	Solar	244.439,60	0,25
3.	LPG	7.766,72	0,01
Jumlah Total		642.702,70	0,65

Berdasarkan Tabel 1. diketahui bahwa emisi dari penggunaan listrik memberikan pengaruh yang besar terhadap perhitungan total emisi, yaitu sebesar 390.496,38 kg CO₂-

eq/bulan. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Back *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa konsumsi listrik di RPH merupakan sumber emisi GRK terbesar.

I.3. Emisi Pengelolaan Limbah Ternak

Emisi GRK yang dikeluarkan RPH juga berasal dari pengelolaan limbah padat maupun limbah cair. Nilai emisi GRK dari pengelolaan limbah padat ternak untuk tiap kg WCE sebesar 0,002 kg CO₂-eq/WCE. Nilai tersebut jauh lebih kecil dibanding hasil penelitian Schroeder *et. al.* (2012) yang menyatakan bahwa GRK yang diemisikan dari pengelolaan manure di dua lokasi penelitian di Inggris sebanyak 1,97 dan 2,14 kg CO₂-eq/WCE. Perbedaan nilai tersebut karena emisi GRK pengelolaan limbah padat di RPH PTEI dihitung hanya pada saat ternak berada di kandang penampungan, sedangkan Schroeder *et.al.* perhitungannya dimulai sejak ternak berada di lokasi peternakan (*on farm*) sampai ternak dipotong (*off farm*).

Nilai emisi GRK dari pengelolaan limbah cair ternak untuk tiap kg WCE sebesar 0,008 kg CO₂-eq/WCE. Total emisi GRK dari manajemen limbah ternak pada proses produksi daging di RPH PTEI dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.
Total Emisi GRK dari Manajemen Limbah Ternak
pada Proses Produksi Daging di RPH PTEI

No	Jenis Manajemen Limbah	Total Emisi CO ₂ -eq (kg/tahun)	Carbon Footprint (kg CO ₂ -eq/CWE)
1.	Limbah Padat	2.010,31	0,002
2.	Limbah Cair	7.402,50	0,008
Jumlah Total		9.412,81	0,010

I.4. Total Emisi Gas Rumah Kaca Rumah Potong Hewan

Emisi GRK produksi daging di RPH PTEI diketahui berdasarkan penjumlahan emisi GRK dari fermentasi enteritik ternak, penggunaan energi, dan pengelolaan limbah ternak

Tabel 3.
Emisi GRK RPH berdasarkan jenis kegiatan

Jenis Emisi	Total Emisi (kg CO ₂ -eq/tahun)	Emisi/WCE (kg CO ₂ -eq/WCE)
Fermentasi Enteritik Ternak	78.065,50	0,08
Penggunaan Energi	642.702,70	0,65
Pengelolaan Limbah Ternak	9.412,81	0,01
Total Emisi	730.181,01	0,74

Berdasarkan Tabel 3. diketahui bahwa nilai *carbon footprint* daging di RPH PTEI sebesar 0,74 kg CO₂-eq/WCE. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding nilai *carbon footprint* daging di RPH yang berlokasi di Inggris dan Brazil, sebesar 0,2 kg CO₂-eq/WCE (Schroeder *et.al.*, 2012). Perbedaan tersebut karena *carbon footprint* di RPH PTEI turut memperhitungkan aspek transportasi untuk mendistribusikan produk.

II. Strategi Mitigasi Emisi GRK Rumah Potong Hewan PT Elders Indonesia

Analisis *carbon footprint* produksi daging di RPH PTEI memperlihatkan nilainya relatif lebih tinggi dibanding di negara lain. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan nilai tersebut dengan merumuskan strategi mitigasi emisi GRK di RPH PTEI. Perumusan strategi dilakukan dengan menggunakan Analisis SWOT.

Hal yang diperlukan dalam melakukan analisis ini adalah menemukenali faktor-faktor strategis berpengaruh. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa informan kunci (regulator dan pakar) telah diidentifikasi beberapa faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi upaya-upaya penurunan emisi GRK RPH PTEI, untuk selanjutnya dilakukan evaluasi lingkungan strategis terhadap faktor internal (IFE) dan faktor eksternal (EFE). Berikut hasil evaluasi IFE dan EFE.

Tabel 4.
Hasil Evaluasi Faktor Internal (IFE)

No	Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor
Kekuatan				
1	Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 1983 tentang Kesmavet	0,19	4	0,76
2	Peraturan Presiden RI Nomor 61 Tahun 2011 tentang RAN-GRK	0,19	4	0,76
3	RPH PTEI telah memenuhi berbagai persyaratan teknis tertentu	0,11	4	0,44
Total kekuatan		0,49		1,96
Kelemahan				
1	Jumlah limbah yang dihasilkan banyak	0,21	4	0,84
2	Proses produksi banyak menggunakan peralatan yang membutuhkan energi	0,18	3	0,54
3	Lama ternak berada di kandang penampungan tidak sesuai SOP	0,13	1	0,13
Total Kelemahan		0,52		1,51
Total Faktor Internal				0,45

Tabel 5.
Hasil Evaluasi Faktor Eksternal (EFE)

No.	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
Peluang				
1	Adanya kemungkinan penerapan sistem intensif dan disinsentif	0,28	4	1,12
2	Permintaan terhadap produk daging cenderung meningkat	0,19	3	0,57
3.	Permintaan terhadap pupuk organik tinggi	0,21	4	0,84
Total Peluang		0,68		2,53
Ancaman				
1.	Keterbatasan ketersediaan energi	0,16	4	0,64
2.	Penurunan Daya Dukung Lingkungan	0,16	4	0,64
Total Ancaman		0,32		1,28
Total Faktor Eksternal				1,25

Total skor bobot IFE sebesar 0,45 dan EFE sebesar 1,25 menempatkan mitigasi emisi GRK RPH PTEI berada pada kuadran I. Kuadran ini menggambarkan situasi yang sangat baik bagi RPH PTEI. Rumah potong hewan PTEI memiliki peluang dan kekuatan, sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada. Strategi yang harus diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*growth oriented strategy*). Dengan menggunakan analisis SWOT dapat dirumuskan empat alternatif strategi sebagai berikut :

Tabel 6.
Matriks SWOT Perumusan Alternatif Strategi Mitigasi Emisi GRK RPH PTEI

IFE	Kekuatan (S) S1.PP RI Nomor 22 Tahun 1983 tentang Kesmavet S2.PP RI Nomor 61 Tahun 2011 tentang RAN-GRK S3.RPH PTEI memenuhi berbagai persyaratan teknis tertentu	Kelemahan (W) W1.Jumlah limbah yang dihasilkan banyak W2.Proses produksi banyak menggunakan peralatan yang membutuhkan energi W3.Lama ternak di kandang penampungan tidak sesuai SOP
EFE		
Peluang (O) O1.Adanya kemungkinan penerapan sistem insentif dan disinsentif O2. Permintaan terhadap produk daging cenderung meningkat O3.Permintaan terhadap pupuk organik tinggi	S-O Pemanfaatan limbah untuk pembuatan kompos (S2-O3)	W-O Efisiensi penggunaan mesin produksi (W2-O2)
Ancaman (T) T1. Keterbatasan ketersediaan energi T2. Penurunan daya dukung lingkungan	S-T Pemanfaatan limbah untuk menghasilkan alternatif energi terbarukan(S2-T1)	W-T Pembatasan lama ternak berada di kandang penampungan (W3-T2)

Berdasarkan tabel di atas, terdapat empat alternatif kegiatan mitigasi emisi GRK RPH PTEI. Berikut urutan prioritas keempat alternatif tersebut :

1. Pemanfaatan Limbah Padat untuk Kompos

Penanganan limbah padat yang paling sederhana dari industri peternakan adalah dilakukan pengomposan. Namun, kompos yang dibuat dari kotoran ternak saja akan menghasilkan kompos yang kurang baik sehingga perlu ditambahkan bahan-bahan lain untuk menghasilkan kompos yang baik.

2. Efisiensi Mesin Produksi

Pengurangan emisi GRK dapat dilakukan dengan cara melakukan efisiensi penggunaan peralatan produksi. Peralatan produksi yang digunakan perlu disesuaikan dengan kapasitasnya. Contohnya dalam penggunaan ruangan pelayuan harus disesuaikan dengan jumlah pemotongan. Ruang pelayuan RPH PTEI dioptimalkan penggunaannya sesuai dengan kapasitas tampungnya sebanyak 70 ekor.

3. Pemanfaatan Limbah untuk Menghasilkan Alternatif Energi Terbarukan

Pemanfaatan biogas terutama untuk keperluan operasionalisasi RPH merupakan strategi yang potensial dapat menurunkan emisi GRK. Biogas dapat digunakan untuk mensubstitusi LPG. Hal ini sejalan dengan Bappenas (2011) yang menyatakan bahwa pemanfaatan kotoran/urine ternak dan limbah pertanian untuk biogas atau biofuel merupakan salah satu contoh aksi mitigasi emisi GRK.

4. Pembatasan lama ternak berada di kandang penampungan

Emisi GRK yang dihasilkan dari kegiatan fermentasi enteritik ternak RPH PTEI mencapai 11%. Fermentasi enteritik ternak berkaitan dengan jumlah dan lamanya ternak berada di kandang penampungan. Berdasarkan prosedur standar operasional lama ternak diistirahatkan di kandang penampungan berkisar antara 12 – 24 jam. Dalam pengamatan di RPH, ternyata seringkali ternak diistirahatkan dapat lebih dari 1 hari. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap jumlah emisi GRK karena semakin lama ternak berada di kandang penampungan maka semakin banyak emisi GRK yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Sesuai dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian, maka kesimpulan yang dapat disampaikan adalah :

1. Nilai *carbon footprint* produksi daging di RPH PTEI sebesar 0,74 kg CO₂-eq/1 kg daging.
2. Strategi mitigasi emisi GRK di RPH PT Elders Indonesia meliputi pemanfaatan limbah untuk kompos; efisiensi penggunaan peralatan produksi; pemanfaatan limbah untuk menghasilkan alternatif energi terbarukan; dan pembatasan lama ternak berada di kandang penampungan.

b. Saran

1. Untuk mengetahui kemungkinan penghematan di titik-titik mana saja yang bisa dilakukan, disarankan RPH PTEI melakukan kegiatan audit energi mengingat potensi emisi GRK sebagian besar berasal dari penggunaan energi.
2. Perlu dilakukan kajian yang lebih lanjut mengenai efektifitas implementasi alternatif strategi terhadap mitigasi emisi GRK.

DAFTAR PUSTAKA

- Back, E., Koh, C., McDonald, K., dan McLoughlin, R., 2013. **Potential Reduction in Greenhouse Gas Emissions Associated With Beef Production**. Media Release. [http://climateknowledge.org/figures/Rood_Climate_Change_AOSS480_Documents/AOSS480_2014_Agriculture_Beef_Production_narrative.pdf]. Diakses : September 2015
- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. 2011. **Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca**. [S. Thamrin, H. Von Luepke, H. Haeruman, S. M. Lubis, A. Jinca, K. Sakamoto, A. L. Susanto, M. A. Kadir, Y. C. Wulan, P. Guizol, N. Sari, D. Rafika, P. Munzinger, A. Rosenberg, S. Sagala, dan L. Lesilolo (eds.)]. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional, Republik Indonesia. Jakarta. pp 124
- Badan Pusat Statistik. 2014. **Statistik Pemotongan Ternak 2013**. Jakarta. BPS Jakarta Indonesia. pp 2-3
- Creswell, J.W. 2002. **Research Design : Qualitative, Quantitative, and Mixed Approaches**. Edisi kedua. Sage Publications. California, London, New Delhi. Media Release. [http://isites.harvard.edu/fs/docs/icb.topic1334586.files/2003_Creswell_A%20Framework%20for%20Design.pdf]. Diakses : Juni 2015
- Haryanto, B. Dan Thalib, A. 2009. Emisi Metana Dari Fermentasi Enteritik : Kontribusinya Secara Nasional dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya Pada Ternak. **WARTAZOA**. Vol. 19 No. 4. pp 157-165
- Keeratiurai, Prayong. 2013. Assessment of Carbon Emissions Under The Uncertainty of The Energy Using for The Production of Pig Meat. **ARNP Journal of Engineering and applied Sciences**. Volume 8, No. 5. ISSN 1819 – 6608. pp 362-368

- Schroeder, R., Aguiar L. K., dan Baines R. 2012. Carbon Footprint in Meat Production and Supply Chains. **Journal of Food Science and Engineering**. Volume 2. pp 652-665
- Sejian, Veerasamy dan Naqvi, S.M.K. 2012. **Livestock and Climate Change : Mitigation Strategies to Reduce Methane Production, Greenhouse Gase-Capturing, Utilization, and Reduction**. Dr. Guoxiang Liu (Ed.). ISBN 978-953-51-0192-5. InTech. Media Release. [<http://www.intechopen.com/books/greenhouse-gases-capturing-utilization-and-reduction/livestock-and-climate-change-mitigation-strategies-to-reduce-methane-production>]. pp 255-271
- Tawaf, R. 2015. Impor Indukan dan SBP. Bandung. **Pikiran Rakyat**. 27 April 2015. pp 28