

EVALUASI GAS RUMAH KACA (CH_4) DARI SEKTOR PETERNAKAN (HARAPAN JAYA NGUDI MAKMUR, HARAPAN TANI 1 DAN 2) DI KELURAHAN KALAMPANGAN

Muliana^{1*}, Muh. Azhari², Achmad Imam S³

^{1*}Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya,
amuli6891@gmail.com

²Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya,
arymuh84@gmail.com

³Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya,
ais@umpr.ac.id

ABSTRAK

Kelurahan Kalampangan merupakan salah satu sentra kegiatan peternakan sapi di Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. Kegiatan peternakan sapi dilakukan dengan 2 sistem yaitu dengan sistem individual dan berkelompok. Kegiatan Peternakan sapi menimbulkan isu dampak lingkungan seperti peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK), contohnya seperti gas metana (CH_4) di atmosfer. Penelitian dilakukan dengan Teknik purposive sampling dan Teknik pengumpulan data dengan observasi, wawancara dan dokumentasi. Di Kelurahan Kalampangan ada 4 kelompok peternakan yaitu kelompok Harapan Jaya 68 ekor sapi dengan total gas metana sebesar 3,06 ton CH_4/yr , Kelompok Ngudi Makmur 70 ekor sapi dengan total gas metana sebesar 3,29 ton CH_4/yr , Kelompok Harapan Tani1 60 ekor sapi dengan total Gas metana sebesar 2,73 ton CH_4/yr , dan Kelompok Harapan Tani2 50 ekor sapi dengan total Gas metana sebesar 2,35 ton CH_4/yr . Pengaruh gas rumah kaca (CH_4) terhadap kondisi lingkungan (masyarakat) yaitu tidak memberikan dampak negatif terhadap kegiatan peternakan tersebut, terutama terkait limbah kotoran ternak.

Kata kunci : *evaluasi, gas rumah kaca (GRK), gas metana (CH_4), sektor peternakan.*

@2021 Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pencemaran udara menjadi salah satu permasalahan lingkungan secara global, seperti emisi yang dihasilkan dari kegiatan makhluk hidup. Masalah emisi memberikan dampak bagi lingkungan baik dampak jangka Panjang dan dampak jangka pendek. Manusia menyadari masalah emisi sebagai masalah serius terutama dampak yang dirasakan semakin signifikan, salah satunya pada peningkatan suhu lingkungan dan berdampak pada multi sektoral seperti kesehatan.

Peternakan di Kalampangan dilakukan dengan 2 sistem yaitu dengan sistem individual dan sistem berkelompok.

Sistem peternakan secara berkelompok dilingkungan Kelurahan Kalamangan sudah lama dilakukan, seperti kelompok peternak sapi Harapan Jaya ada 68 ekor sapi, kelompok peternak sapi Ngudi Makmur 70 ekor sapi, kelompok peternak sapi Harapan Tani 1 ada 60 ekor sapi, dan kelompok peternak Harapan Tani 2 ada 50 ekor sapi, dengan jenis Sapi Bali, Sapi Brangus dan Sapi Simental. Permasalahan lingkungan di Kelurahan Kalamangan dari hewan ternak sapi misalnya masalah limbah ternak yang menghasilkan gas metana (CH_4) yang dibuang setiap hari ke belakang kandang ditumpuk untuk dibuat menjadi pupuk. Permasalahan limbah ternak sapi tidak terkelola hanya menggunakan sistem tumpuk kering. Peningkatan gas rumah kaca menjadi salah satu isu lingkungan yang memicu terjadinya pemanasan global.

Kondisi limbah peternakan yang tidak terkelola dengan baik, memberi dampak bagi lingkungan berupa emisi gas rumah kaca dan kualitas udara yang tidak sehat akan memberikan dampak nyata bagi kesehatan masyarakat dilingkungan Kalamangan Kota Palangkaraya Kalimantan Tengah. Lokasi pengambilan sampel untuk mengetahui emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari sektor Peternakan sapi di Kelurahan Kalamangan. Latar Belakang permasalahan tersebut, melatar belakangi penelitian tentang “Evaluasi Gas Rumah Kaca(CH_4) Dari Sektor Peternakan di Kelurahan Kalamangan Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah”.

2 TINJAUAN PUSTAKA

Udara merupakan komponen kehidupan yang sangat penting bagi manusia. Namun, seiring dengan perkembangan zaman diikuti dengan berbagai macam aktivitas yang dilakukan manusia menyebabkan menurunnya kualitas udara. Hampir segala sektor dalam kehidupan seperti transportasi, industri, peternakan dan kegiatan lainnya dapat berkontribusi pada penurunan kualitas udara. Beberapa kegiatan menghasilkan emisi yang dapat menurunkan kualitas udara. Salah satunya adalah peternak sapi yang menghasilkan limbah gas metana (CH_4) dari kotoran ternak sapi.

Gas rumah kaca juga disebabkan oleh sejumlah gas yang menimbulkan efek rumah kaca yang terdapat di atmosfer bumi. Baik itu gas alami maupun dari kegiatan manusia (antropogenik) yang dapat menyerap dan memancarkan kembali radiasi inframerah. Gas rumah kaca ini berfungsi seperti kaca yang meneruskan cahaya matahari tetapi menangkap energi panas dari dalamnya.[1]

Sumber emisi gas rumah kaca dikelompokkan menjadi enam kategori sumber oleh IPCC yang diantaranya adalah energi, proses industri, penggunaan zat pelarut dan produk-produk lainnya, pertanian, tata guna lahan dan kehutanan, dan limbah[2]. Jenis-jenis gas rumah kaca dan nilai potensi pemanasan global dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1. Jenis-jenis Gas Rumah Kaca dan Nilai Potensi Pemanasan Global

Gas Rumah Kaca	Rumus Kimia	Nilai Potensi Pemanasan Global
Karbon dioksida	CO_2	1
Metana	CH_4	23
Dinitrogen oksida	N_2O	296

Sumber : IPCC 2006

Secara alamiah cahaya matahari (radiasi gelombang pendek) yang menyentuh permukaan bumi akan berubah menjadi panas dan menghangatkan bumi. Sebagian dari panas ini akan dipantulkan kembali oleh permukaan bumi ke angkasa luar sebagai radiasi infra merah gelombang panjang. Sebagian panas sinar matahari yang dipantulkan itu akan diserap oleh gas-gas di atmosfer yang menyelimuti bumi. Peristiwa ini dikenal dengan “Efek Rumah Kaca” karena peristiwanya sama dengan rumah kaca, dimana panas yang masuk akan terperangkap di dalamnya, tidak dapat menembus ke luar kaca, sehingga dapat menghangatkan seisi rumah kaca tersebut[3]

IPCC adalah internasional terkemuka untuk penilaian perubahan iklim yang tersusun dari 195 anggota negara yang ada di dunia, serta ribuan ilmuwan pakar internasional yang secara sukarela menganalisis perubahan iklim di bumi dan menyarankan tindakan penanggulangan. IPCC merupakan pedoman yang digunakan untuk menyusun inventarisasi gas rumah kaca. Selain itu juga dilengkapi dengan dua pedoman lainnya yaitu IPCC Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories yang diterima IPCC tahun 2000 dan the Good Practice Guidance on Land Use, Land-Use Change and Forestry (GPG for LULUCF) yang diterima IPCC tahun 2003 (Kementerian Lingkungan Hidup, 2012)[4]. IPCC menyediakan metodologi untuk estimasi perhitungan emisi gas rumah kaca, terdiri dari lima jilid. Jilid pertama menggambarkan langkah dasar dalam perkembangan inventaris dan petunjuk umum mengenai emisi gas rumah kaca berdasarkan pengalaman dari tahun 1980. Jilid dua sampai lima merupakan petunjuk untuk pendugaan dari berbagai sektor ekonomi. Terdapat 3 metode pendugaan emisi gas rumah kaca yaitu metode Tier-1, Metode Tier-2, Metode Tier-3 (IPCC, 2006) [2].

Peternakan adalah salah satu sektor yang berkontribusi dalam peningkatan suhu global yang berasal dari kotoran dan ekstraksi hewan. Sektor peternakan menyumbang gas karbon dioksida, metana, dinitrogen oksida, dan amonia yang dapat menimbulkan hujan asam akibat campur tangan manusia. Emisi gas rumah kaca dari sektor peternakan dihitung dari emisi gas metana yang berasal dari fermentasi enterik ternak dan gas dinitrogen oksida yang dihasilkan dari pengelolaan kotoran ternak. (Kementerian Lingkungan Hidup, 2012)[4]. Sumber utama emisi gas rumah kaca dari sektor peternakan adalah gas metana dan gas dinitrogen oksida. Emisi gas metana berasal dari fermentasi enterik ternak dan pengelolaan kotoran ternak, sedangkan emisi gas dinitrogen oksida secara langsung maupun tidak langsung hanya berasal dari pengelolaan kotoran ternak[5].

Fermentasi enterik adalah proses dari bagian pencernaan ternak yang menghasilkan gas metana(CH_4). Ternak yang menghasilkan gas metana (CH_4) adalah ternak ruminansia seperti sapi,domba, dan hewan herbivora lainnya. Ternak ruminansia ini menghasilkan gas metana (CH_4) lebih tinggi dibandingkan ternak non ruminansia seperti kuda, kelinci dan babi. Selain itu, sistem pengelolaan kotoran ternak juga dapat menghasilkan gas metana (CH_4) dan gas dinitrogen oksida (N_2O). Gas metana (CH_4) yang dihasilkan ini berasal dari karbohidrat yang dipecah menjadi molekul sederhana oleh mikroorganisme yang kemudian diserap ke dalam aliran darah. Metode yang digunakan untuk memperkirakan emisi gas metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O) yang dihasilkan dari peternakan memerlukan informasi sub kategori ternak dan populasi tahunan. Populasi ternak dan faktor emisi fermentasi enterik berbagai jenis ternak merupakan data aktivitas yang

diperlukan untuk Tier-1[2].

Jumlah gas metana (CH₄) yang dihasilkan dalam fermentasi enterik berkorelasi positif dengan jenis hewan ternak dan asupan makanan. Metode untuk mengetahui beban emisi gas metana (CH₄) dari fermentasi enterik memerlukan beberapa data tentang subkategori ternak, populasi tahunan, dan untuk ketelitian lebih tinggi, konsumsi pakan ternak dan karakterisasi ternak. Data aktivitas yang diperlukan untuk Tier-1 adalah populasi ternak dan faktor emisi metana dari fermentasi enterik untuk berbagai jenis ternak (Tabel 2)[2].

Tabel 2. Faktor Emisi Gas Metana (CH₄) dari Fermentasi Enterik

No	Jenis Ternak	Faktor Emisi Gas Metana (CH ₄) (kg/ekor/tahun)
1	Sapi Pedaging	47
2	Sapi Perah	61
3	Kerbau	55
4	Domba	5
5	Kambing	5
6	Babi	1
7	Kuda	18

Sumber: IPCC 2006

3 METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian lapangan (field research) yaitu pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti guna mendapatkan data yang relevan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode penelitian purposive sampling, Teknik purposive sampling adalah salah satu jenis teknik pengambilan sampel yang biasa digunakan dalam penelitian ilmiah. Purposive sampling adalah teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu[6]. Purposive sampling yang juga disebut sebagai sampel penilaian atau pakar adalah jenis sampel nonprobabilitas. Tujuan utama dari purposive sampling untuk menghasilkan sampel yang secara logis dapat dianggap mewakili populasi. Maka dalam penelitian ini ditetapkan menggunakan kriteria pengambilan sampel wawancara di Peternakan Harapan Jaya, Ngudi Makmur, Harapan Tani 1 dan Harapan Tani 2.

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode Tier-1 pada Pedoman IPCC 2006. Adapun tahapan dalam pengerjaan perhitungan emisi gas metana (CH₄) adalah sebagai berikut ini.

Perhitungan Emisi Gas Metana(CH₄) dari Fermentasi Enterik

Perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari fermentasi enterik menggunakan metode Tier-1 pada IPCC (2006). Dalam perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari fermentasi enteri ternak, metode Tier-1 membutuhkan data aktivitas berupa data populasi ternak dalam Animal Unit dan faktor emisi gas metana (CH₄) dari fermentasi enterik. Emisi gas metana (CH₄) dari fermentasi enterik dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$CH_{4\text{Enteric}} = EF_{(T)} * N_{(T)} * 10^{-6}$$

Dimana,

- $CH_{4Enteric}$ = Emisi gas metana dari fermentasi enterik, Gg CH_4 /yr
- $EF_{(T)}$ = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu, kg CH_4 ekor/yr
- $N_{(T)}$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, *Animal Unit*
- T = Jenis/kategori ternak

Perhitungan Emisi Gas Metana (CH₄) dari Pengelolaan Ternak

Perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak dilakukan dengan menggunakan metode Tier-1 pada IPCC (2006). Dalam perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak, metode Tier-1 yang digunakan membutuhkan data aktivitas berupa data populasi ternak dalam Animal Unit, dan faktor emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak dari setiap jenis ternak. Perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$CH_{4Enteric} = EF_{(T)} * N_{(T)} * 10^{-6}$$

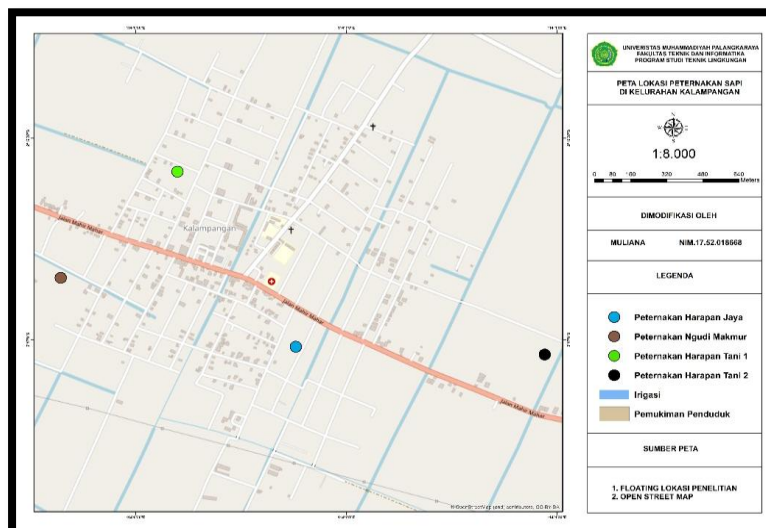
Dimana,

- $CH_{4Manure}$ = Emisi metana dari pengelolaan kotoran ternak, Gg CH_4 /tahun
- $EF_{(T)}$ = Faktor emisi populasi jenis ternak tertentu, kg CH_4 ekor/tahun
- $N_{(T)}$ = Jumlah populasi jenis/kategori ternak tertentu, *Animal Unit*
- T = Jenis/kategori ternak

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

Kelurahan Kalampanan Kota Palangkaraya Kalimantan Tengah. Kelurahan kalampanan merupakan salah satu wilayah dalam Kecamatan Sabangau.



Gambar 1. Titik Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan wawancara/interview. Wawancara kepada Ketua Kelompok Peternakan Harapan Jaya, Ngudi Makmur, Harapan Tani 1 dan Harapan Tani 2.

Tabel 3. Kelompok Ternak

No	Nama Kelompok Ternak	Lokasi	Jumlah Sapi
1	Harapan Jaya	Jl.Brawijaya	68 ekor
2	Ngudi Makmur	Jl.Petruk	70 ekor
3	Harapan Tani 1	Jl.Kenanga	60 ekor
4	Harapan Tani 2	Jl.Mahir Mahar	50 ekor
Total			248 ekor

Sumber: Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, Palangka Raya 2020

Berdasarkan data di atas, hasil untuk populasi ternak pada tahun 2021 rata-rata 50-70 ekor sapi dalam 1 kelompok. Di Peternakan Harapan Jaya ada 68 ekor sapi untuk tahun ini, di Peternakan Ngudi Makmur ada 70 ekor sapi, di Peternakan Harapan Tani1 60 ekor sapi, dan di Peternakan Harapan Tani2 50 ekor sapi.

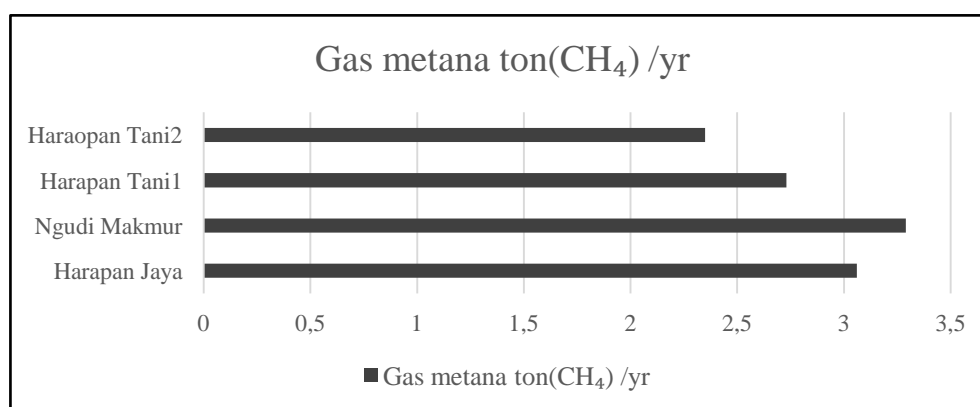
Emisi gas yang dapat menimbulkan efek rumah kaca pada ternak ruminansia sebagian besar berasal dari gas metana (CH_4) yang dihasilkan dari fermentasi enterik. Perhitungan emisi gas metana (CH_4) dari fermentasi enterik membutuhkan data aktivitas berupa data populasi ternak di Kelurahan Kalampangan yang bisa dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. Hasil tingkat Gas Metana(CH_4) dari Fermentasi Enterik

Kelompok	Jumlah populasi Jenis/Kategori Ternak Tertentu, <i>Animal Unit</i> (ekor)	Emisi gas metana(CH_4) dari Pengelolaan Ternak (Gg (CH_4)/yr)	Emisi gas metana(CH_4) dari Pengelolaan Ternak (Ton(CH_4) /yr)
Harapan Jaya	68	0,00306	3,06
Ngudi Makmur	70	0,00329	3,29
Harapan Tani1	60	0,00273	2,73
Harapan Tani2	50	0,00235	2,35
Total	248	0,01143	11,43

Sumber: Penelitian 2021

Hasil emisi gas metana (CH_4) dari fermentasi enterik Kelurahan Kalampangan sebesar 0,01143 Gg CH_4 /yr atau 11,43ton CH_4 /yr di persenkan sebesar 4,6% dari jumlah populasi hewan ternak sebesar 248 ekor pada tahun 2021. Kelompok Peternakan Ngudi Makmur penyumbang Gas metana(CH_4) paling besar yaitu dengan tingkat gas metana sebesar 0,00329 Gg CH_4 /yr dan Kelompok Peternakan Harapan Tani 2 penyumbang Gas metana(CH_4) paling kecil yaitu dengan tingkat gas metana sebesar 0,00235 Gg CH_4 /yr tahun 2021.

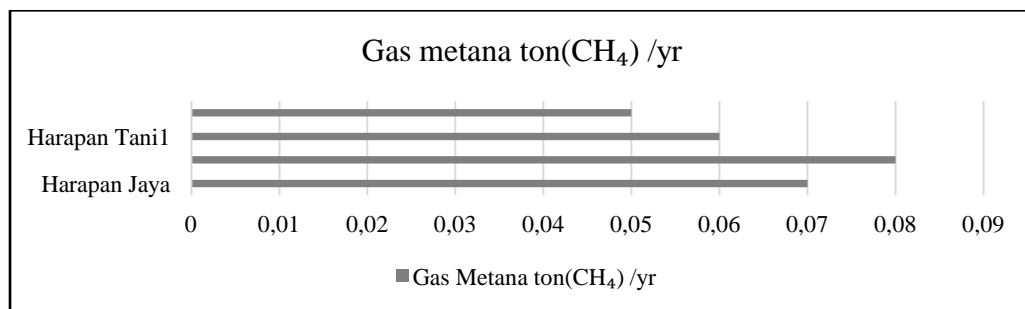
**Gambar 2.** Grafik Tingkat Gas Metana dari Fermentasi Enterik

Hasil perhitungan emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran dari ternak sapi di setiap kelompok yang ada di Kelurahan Kalamangpan dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Gas Metana(CH₄) dari Pengelolaan Kotoran Ternak

Kelompok	Jumlah populasi Jenis/Kategori Ternak Tertentu, <i>Animal Unit</i>	Emisi gas metana(CH ₄) dari Pengelolaan Ternak	Emisi gas metana(CH ₄) dari Pengelolaan Ternak
	(ekor)	(Gg (CH ₄)/yr)	(Ton(CH ₄) /yr)
Harapan Jaya	68	0,00007	0,07
Ngudi Makmur	70	0,00008	0,08
Harapan Tani1	60	0,00006	0,06
Harapan Tani2	50	0,00005	0,05
Total	248	0,00026	0,26

Hasil total emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak dari semua kelompok sektor peternakan yang ada di Kelurahan Kalamangpan yaitu sebesar 0,00026 GgCH₄/yr atau 0,26 tonCH₄/yr di persenkan sebesar 0,1% dari 248 ekor sapi di Kelurahan Kalamangpan pada tahun 2021. Kelompok ternak Ngudi Makmur penyumbang terbesar emisi gas metana (CH₄) dari pengelolaan kotoran ternak dengan total emisi gas metana (CH₄) yang dihasilkan sebesar 0,00008 Gg CH₄/yr dan yang paling kecil adalah Kelompok ternak Harapan Tani2 dengan menyumbang emisi gas metana (CH₄) sebesar 0,00005 Gg CH₄/yr pada tahun 2021.



Gambar 3. Grafik Tingkat Gas Metana(CH₄) dari Pengelolaan Kotoran Ternak

Dari data tersebut, jumlah produksi gas metana pada sektor peternakan di Kelurahan Kalamangpan dari Fermentasi Enterik sebesar 11,43 ton CH₄/yr dan dari Pengelolaan Kotoran Ternak sebesar 0,26 tonCH₄/yr. Gas metana(CH₄) dari sektor peternakan di Kelurahan Kalamangpan sebaiknya perlu ada pengelolaan yang tepat untuk mengurangi emisi gas metana (CH₄). Berdasarkan hasil dari wawancara kepada setiap ketua kelompok peternakan sapi dan observasi langsung ke lapangan di Kelurahan Kalamangpan. Ketua Kelompok ternak sapi mengatakan tidak pernah terjadi hal-hal yang berdampak negatif pada lingkungan dan Masyarakat sekitar. Kegiatan Kelompok peternakan sapi sudah lama didirikan secara turun-menurun melanjutkan kegiatan peternakan sapi, sejauh ini belum ada warga yang mempermasalahkannya dengan adanya peternakan tersebut.

Hasil Observasi ke lapangan melihat langsung sistem pengelolaan kotoran ternak setiap kelompok peternakan menggunakan sistem tumpuk kering dan dijadikan pupuk, untuk sistem langsung dibakar atau dibuat menjadi kompos dan biogas belum ada dilakukan di setiap kelompok peternakan. Dampak dari sistem tumpuk kering bukan hanya bau yang dirasakan masyarakat sekitar, tetapi gas metana yang semakin meningkat juga

berdampak untuk masyarakat sekitar dan terjadi nya pemanasan global. Penelitian selanjutnya bisa melakukan pengurangan gas metana (CH₄) dari sektor peternakan diKelurahan Kalampangan dengan cara pengelolaan kotoran ternak dilakukan pembuatan biogas, kompos dan pupuk untuk mengurangi gas metana(CH₄) dari sektor peternakan. Dampak dari sistem tumpuk kering bukan hanya bau yang dirasakan masyarakat sekitar, tetapi gas metana yang semakin meningkat juga berdampak untuk masyarakat sekitar dan terjadi nya pemanasan global. Penelitian selanjutnya bisa melakukan pengurangan gas metana (CH₄) dari sektor peternakan diKelurahan Kalampangan dengan cara pengelolaan kotoran ternak dilakukan pembuatan biogas, kompos dan pupuk untuk mengurangi gas metana(CH₄) dari sektor peternakan.

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jumlah emisi gas metana(CH₄) dari fermentasi enterik Kelurahan Kalampangan sebesar 0,01143 Gg CH₄/yr atau 11,43 ton CH₄/yr dan jika di persenkan sebesar 4,6% dan Total Gas metana(CH₄) dari Pengelolaan Kotoran Ternak sebesar 0,00026 Gg CH₄/yr atau 0,26 ton CH₄/yr jika di persenkan sebesar 0,1% dari 4 kelompok peternakan jumlah 248 ekor sapi di Kelurahan Kalampangan pada tahun 2021.
2. Pengaruh Gas Rumah Kaca(CH₄) terhadap lingkungan sekitar, dari data tersebut jumlah produksi gas metana pada sektor peternakan di Kelurahan Kalampangan yang dihasilkan tidak signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amilius Thalib. 2011. Perkembangan Teknologi Peternakan Terkait Perubahan Iklim: Teknologi Mitigasi Gas Metana Enterik Pada Ternak Ruminasia. Badan Penelitian Ternak. Diakses Maret 28, 2011
- [2] IPCC 2006, IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- [3] Hutwa Syarifuddin, 2019. Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca (CH₄ dan N₂O) dari Sektor Peternakan Sapi Dengan Metode Tier-1 IPCC di Kabupaten Muaro Jambi, Universitas Jambi.
- [4] Kementerian Lingkungan Hidup. 2012. Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku I Pedoman Umum. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- [5] Juliana (2016). Analisis Pengetahuan Lingkungan dan Perilaku Ramah Lingkungan Berdasarkan Gender dan Tingkat Pendidikan di kota Pekanbaru. 15(2).
- [6] Sugiyono. (2016). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, dan Kualitatif dan R&D. Bandung: CV Alfabeta.