

Pendugaan Emisi CH₄ dan CO₂ dari Pengelolaan Lahan Padi di Desa Cikalong, Kab. Bandung Barat

Tati Artiningrum¹, Citra Artifiani Havianto²

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Perencanaan dan Arsitektur, Universitas Winaya Mukti

² Program Studi Perencanaan Wilayah Dan Kota, Fakultas Teknik Perencanaan dan Arsitektur, Universitas Winaya Mukti

Email: tatiartiningrum@unwim.ac.id, Email: citrarti@unwim.ac.id

Abstrak

Salah satu sektor yang berkontribusi dalam peningkatan pemanasan global adalah aktivitas pertanian. Sumbangan emsinya diantaranya berasal dari gas metana (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), karbon dioksida (CO₂) yang dapat menyebabkan terjadinya pemanasan global. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sumbangan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dari sektor pertanian tahun 2024 pada lahan sawah di Desa Cikalong. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan study literatur untuk memperoleh data primer serta data sekunder berupa luas panen, varietas dan umur budidaya padi, Pengelolaan air selama budidaya padi sawah, jenis bahan organik yang dikembalikan ke lahan sawah dan jenis tanah. Data diolah menggunakan metoda Tier I dari IPCC. Hasil penelitian menunjukkan dengan luas panen padi sawah 90,703 ha, Desa Cikalong memberikan sumbangan emisi CH₄ sebesar 0,0116 GgCH₄/tahun atau 0,29 GgCO₂ eq/tahun. Untuk potensi emisi gas karbon dioksida (CO₂) dari penggunaan pupuk urea adalah $4,54 \cdot 10^{-3}$ GgCO₂ eq/tahun.

Kata kunci: emisi, tanaman padi, gas rumah kaca

Abstract

One sector that contributes to increasing global warming is agricultural activity. Emission contributions include methane gas (CH₄), nitrous oxide (N₂O), carbon dioxide (CO₂) which can cause global warming. The aim of the research is to determine the contribution of Green House Gas (GHG) emissions from the agricultural sector in 2024 on rice fields in Cikalong Village. This research uses field survey and literature study methods to obtain primary data and secondary data in the form of harvest area, variety and age of rice cultivation, water management during lowland rice cultivation, type of organic material returned to rice fields and soil type. Data is processed using the Tier I method from the IPCC. The research results show that with a rice harvest area of 90,703 ha, Cikalong Village contributed CH₄ emissions of 0.0116 GgCH₄/year or 0.29 GgCO₂eq/year. The potential for carbon dioxide (CO₂) emissions from the use of urea fertilizer is $4,54 \cdot 10^{-3}$ GgCO₂eq/year.

Keywords: emissions, rice plants, greenhouse gases

1. PENDAHULUAN

Tanaman padi merupakan komoditas utama yang berperan penting terhadap pemenuhan kebutuhan pangan bagi penduduk Indonesia. Padi adalah salah satu tanaman pangan terpenting dan sumber pangan utama bagi lebih dari 50% penduduk dunia Kementerian Pertanian tahun 2023 melansir data yang menyatakan Indonesia memiliki lahan padi atau luas potensi panen padi sebesar 10,61 juta ha. Sektor pertanian merupakan sektor yang paling banyak terkena dampak pemanasan global. Pertanian juga merupakan penyumbang gas rumah kaca.

Data dari Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa dari sektor pertanian di Indonesia pada tahun 2018 menyumbang 8% dari total emisi GRK sedangkan data dunia untuk aktivitas pertanian pada negara berkembang emisi gas GRK bisa mencapai 24%. Gas Rumah Kaca yang terkait dengan aktifitas pertanian terdiri dari beberapa jenis gas, diantaranya metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2) dan nitrogen oksida (N_2O).

Desa Cikalong merupakan salah satu desa dari 165 desa di kabupaten Bandung Barat. Desa Cikalong berada di kecamatan Cikalong Wetan yang merupakan kecamatan dengan desa terbanyak di Kabupaten Bandung Barat yaitu 16 desa. Sebelah barat desa Cikalong berbatasan dengan Desa Rende, Desa Cipta Gumati merupakan batas sebelah timur, sedangkan Sebelah utara berbatasan dengan Desa Tenjo Laut dan Desa Mandala Mukti merupakan batas sebelah selatan. Berada disebelah barat laut Kabupaten Bandung Barat. Desa Cikalong memiliki tanaman padi sawah meliputi 90,703 hektar dari 554 hektar luas wilayah keseluruhan atau 16,37 % dari luas wilayah Desa Cikalong ditanami oleh padi sawah. Selain persawahan, Desa Cikalong juga memiliki perkebunan seluas 217,11 ha.

Emisi sektor pertanian diperkirakan akan terus meningkat seiring dengan peningkatan kebutuhan pangan. Untuk itu diperlukanantisipasi GRK dalam hal ini metana dan karbon dioksida mengingat pemanasan global yang ditimbulkannya. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan jumlah potensi emisi gas metana (CH_4) dari hasil dekomposisi bahan organik pada sawah dan jumlah potensi emisi gas karbon dioksida (CO_2) dari hasil penggunaan pupuk urea pada lahan padi di Desa Cikalong sehingga dapat dimanfaatkan untuk dasar penyusunan strategi penurunannya.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Lahan Padi

Lahan padi atau lahan sawah merupakan tempat untuk menanam padi, tanahnya diolah dan dialiri air. Aliran air yang mengalir sawah tersebut, pada beberapa waktu tertentu dipertahankan sehingga timbul genangan yang dapat digunakan sebagai tempat untuk menanam padi. Sistem irigasi, sungai atau air hujan dapat digunakan untuk mengairi sawah. Untuk pengolahan tanah sawah ada beberapa tahapan yg harus dilakukan yaitu pembersihan, pencangkulan, pembajakan dan penggaruan dan perataan. Dimulai dengan pembersihan yang bertujuan untuk membersihkan gulma, dilanjutkan dengan memperbaiki dan meninggikan pematang sawah untuk memudahkan pengaturan aliran air. Tahap selanjutna adalah pencangkulan yang bertujuan untuk memperlancar pembajakan. Pada tahap pembajakan dan penggaruan, tanah digenangi air selama 1 minggu kemudian dilakukan pembajakan dengan kedalaman sekitar 15 sampai 25 cm

setelah itu dilakukan penggaruan. Tahap terakhir adalah perataan yang dilakukan setelah lahan mengalami penggenangan antara 7 sampai 10 hari.

Pada budidaya padi, mayoritas petani Indonesia yaitu sebesar 44,48% menggunakan varietas Ciherang, kemudian IR-64 sebanyak 12,92%. Umur tanaman antara 116 sampai 135 hari, tinggi tanaman 107-115 cm dan menghasilkan tekstur nasi yang pulen.



Gambar 1. Persawahan menjadi batas sebelah timur dengan Desa Cipta Gumati

2.2. Gas Rumah Kaca (GRK)

Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan jenis gas yang mampu menyerap gelombang sinar matahari kemudian mengubahnya menjadi gelombang panas yang dapat menghangatkan suhu udara sekitarnya. GRK diperlukan untuk menghangatkan bumi karena tanpa keberadaan GRK suhu di bumi akan sangat dingin, begitu juga sebaliknya jika GRK terus meningkat maka suhu bumi akan terus meningkat hingga berakibat pemanasan global. Ada beberapa GRK yang ada di atmosfer yang terbentuk sebagai hasil dekomposisi bahan organik, yang utamanya adalah CH_4 dan CO_2 . Perbedaannya adalah lingkungan terbentuknya GRK tersebut. Gas metana terbentuk pada kondisi tanpa oksigen atau anaerob sedangkan CO_2 terbentuk pada lingkungan aerobik atau tersedia oksigen. Potensi pemanasan global yang dikenal sebagai Global Warming Potential (GWP) merupakan suatu indeks yang menggunakan CO_2 sebagai dasar memiliki nilai indeks 1.

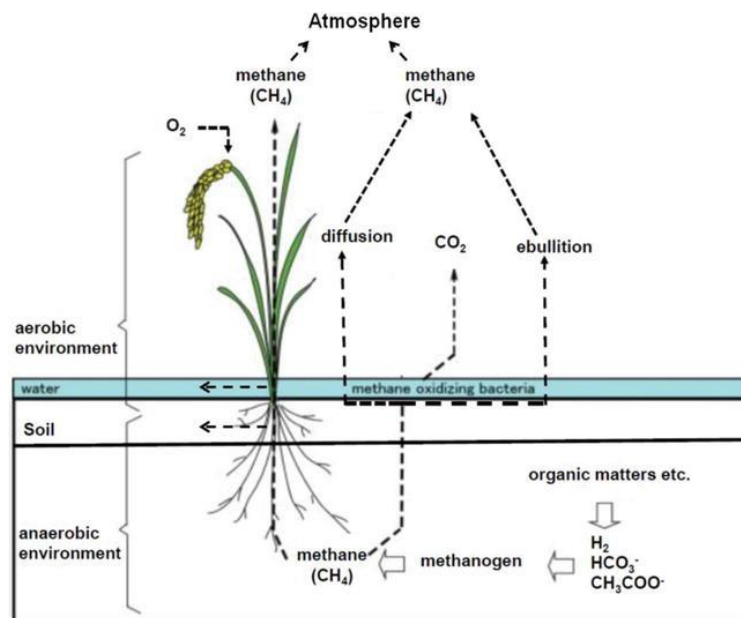
GWP untuk semua gas rumah kaca menunjukkan jumlah pemanasan yang disebabkan oleh gas selama periode waktu tertentu. Nilai GWP dapat digunakan untuk mengkonversi data emisi non- CO_2 menjadi data emisi CO_2 ekuivalen (CO_2e). Misalnya 1 kg metana menyebabkan pemanasan 25 kali lebih banyak selama periode 100 tahun dibandingkan dengan 1 kg CO_2 .

2.2.1. Metana (CH_4)

Metana (CH_4) merupakan salah satu gas rumah kaca yang mudah terbakar, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak beracun. Metana dihasilkan diantaranya dari

pencernaan, pembusukan dan pembakaran yang tidak sempurna. Tanah sawah merupakan salah satu sumber metana yang diproduksi secara anaerobik setelah penggenangan sawah. mikroorganisme metanotrofik (methanotrophic microorganisms) dapat mengurangi emisi metana ke atmosfer dengan mengoksidasi metana menjadi karbon dioksida dengan adanya molekul oksigen di zona akar atau pada antarmuka udara/air. Pada tanah sawah yang kondisinya selalu tergenang maka emisi CH_4 yang dihasilkan akan tinggi, hal ini disebabkan karena bakteri metanogen bekerja secara optimal dalam mendekomposisi bahan organik. Gas CH_4 yang terbentuk di tanah sawah umumnya berkisar hingga 90% yang diemisikan melalui lubang aerenkim pada tanaman padi. Produksi CH_4 merupakan proses mikrobiologis, yang sebagian besar dikendalikan oleh ketiadaan oksigen. Metanogen menghasilkan CH_4 dalam kondisi anaerobik.

Metanogen adalah mikroorganisme yang hidup di lingkungan anaerobik (misalnya, tanah atau air) atau di usus hewan. Metanogen terutama menggunakan asetat sebagai substrat karbon. penggenangan sawah memutus suplai oksigen dari atmosfer ke tanah, yang menyebabkan fermentasi anaerobik bahan organik di dalam tanah, menghasilkan CH_4 yang kemudian sebagian besar keluar dari tanah ke atmosfer melalui ruang gas di akar dan batang padi, dan sisanya CH_4 menggelembung dari tanah dan/atau berdifusi perlahan melalui tanah dan air banjir di atasnya (Gambar 2).



Gambar 2. Mekanisme biogeokimia produksi CH_4 pada lahan sawah

Sumber: Rahman et al. (2020)

2.2.2. Karbon Dioksida (CO_2)

Tanaman padi membutuhkan unsur hara yang cukup untuk membantu pertumbuhan tanaman. Tanah yang telah berkali-kali diolah berkurangnya unsur hara yang diperlukan sehingga tidak bisa memenuhi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksi pada tanaman padi. Untuk meningkatkan kesuburan tanah tersebut, salah satu cara adalah memberikan pupuk kimia dan juga pupuk organik. Unsur hara makro seperti N, P, K, dan S bisa didapatkan dari pupuk pabrik atau pupuk kimia. Salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman yaitu unsur N dapat diperoleh dari pemberian pupuk yang salah satunya dari

pupuk urea. Pemupukan menggunakan pupuk urea menyebabkan lepasnya CO₂ yang diikat selama proses pembuatan pupuk. Urea (CO(NH₂)₂) diubah menjadi amonium (NH₄⁺), ion hidroksil (OH⁻), dan bikarbonat (HCO₃⁻) dengan adanya air dan enzim urease. Bikarbonat yang terbentuk selanjutnya berkembang menjadi CO₂ dan air.

3. METODE PENELITIAN

Sumber emisi dari sektor pertanian berasal dari aktivitas pertanian seperti; sistem pencernaan hewan (enteric fermentation), limbah kotoran ternak, pembakaran padang rumput, pembakaran biomassa pertanian, pengolahan tanah pertanian, penggunaan pupuk urea, penggunaan kapur pertanian, dan sistem budidaya padi sawah. Di Desa Cikalong, ada beberapa tempat yang digunakan sebagai persawahan diantaranya di kampung Cigoong yang berdekatan dengan batas utara desa dan perbatasan antara Desa Cikalong dengan Desa Rende dan Desa Cipta Gumati. Untuk memperoleh data primer dan sekunder pada kajian mengenai potensi emisi CH₄ dari aktivitas budidaya padi sawah ini dilakukan survey lapangan dan study literatur.

3.1. Metoda Perhitungan Emisi

Sumber emisi dari sektor pertanian berasal dari aktivitas pertanian seperti; sistem pencernaan hewan (enteric fermentation), limbah kotoran ternak, pembakaran padang rumput, pembakaran biomassa pertanian, pengolahan tanah pertanian, penggunaan pupuk urea, penggunaan kapur pertanian, dan sistem budidaya padi sawah.

Metoda yang digunakan untuk penurunan emisi GRK dari aksi mitigasi berbasis masyarakat adalah metoda dengan IPCC 2006. Data aktivitas yang diperlukan berupa:

- Luas panen.
- Varietas dan umur budidaya padi
- Pengelolaan air selama budidaya padi sawah
- Bahan organik yang dikembalikan ke lahan sawah berupa jumlah bahan organik dan jenisnya
- Jenis tanah

Untuk data luas panen dan varietas dan pengelolaan air dapat diperoleh dari kunjungan lapangan dan wawancara dengan petani.

Perhitungan emisi gas rumah kaca melalui metode Tier-1

Untuk menghitung emisi GRK yang ada pada pedoman IPCC Tier 1, menggunakan *default* faktor emisi serapan. Metode perhitungannya adalah dengan mengalikan antara informasi aktivitas manusia dalam jangka waktu tertentu (data aktivitas, DA) dengan emisi/serapan per unit aktivitas (faktor emisi/serapan, FE), yaitu:

$$\text{Emisi GRK} = \text{DA} \times \text{FE}$$

Pada persamaan tersebut, data aktivitas merupakan informasi pelaksanaan suatu kegiatan yang melepaskan atau menyerap GRK yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia, sedangkan faktor emisi merupakan besaran jumlah emisi GRK yang dilepaskan atau

diserap dari suatu aktivitas tertentu. Tier 1 berlaku untuk negara-negara di mana emisi CH_4 dari budidaya padi bukan kategori kunci atau faktor emisi lokal tidak tersedia. Hasil akhir penghitungan emisi GRK dinyatakan kedalam karbon dioksida equivalent (CO_2 -eq) dengan mengalikan emisi GRK terhadap GWP masing-masing gas GRK. Pemilihan angka GWP dalam penghitungan emisi GRK umumnya menggunakan rentang waktu per 100 tahun. Untuk mitigasi berbasis masyarakat, hanya digunakan 3 gas GRK



Gambar 3. Padi Sawah di kampung Cigoong

3.2. Emisi Metan

Metana dihasilkan apabila dekomposisi bahan organik terjadi pada kondisi kekurangan oksigen, terutama pada proses fermentasi yang terjadi di lahan sawah, pencernaan ruminansia dan kotoran ternak. Emisi Metan yang dihasilkan merupakan hasil perkalian luas panen dengan lama budidaya padi disawah, faktor emisi, faktor skala pengelolaan air faktor skala varietas padi, faktor skala pengembalian bahan organik seperti pada persamaan berikut ini:

$$CH_{4rice} = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

Dalam hal ini:

CH_{4rice}	=	Emisi metan dari budidaya padi sawah, Gg CH_4 pertahun
$EF_{i,j,k}$	=	Faktor emisi untuk kondisi i, j, dan k; kg CH_4 per hari
$t_{i,j,k}$	=	lama budidaya padi sawah, untuk kondisi I, j, dan k; hari
$A_{i,j,k}$	=	Luas panen padi sawah untuk kondisi I, j, dan k; ha per tahun
ijk	=	Mewakili ekosistem berbeda: i: rezim air, j: jenis dan jumlah pengembalian bahan organik tanah, dan k: kondisi lain di mana emisi CH_4 dari padi sawah dapat bervariasi



Gambar 4. Padi Sawah Menjadi Batas Dengan Desa Rende

faktor emisi baseline ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_{s,r})$$

Dalam hal ini:

- EF_i = Faktor emisi harian yang terkoreksi untuk luas panen tertentu, kg CH₄ perhari
 EF_c = Faktor emisi untuk padi sawah dengan penggenangan terus-menerus dan tanpa pengembalian bahan organik, 1.61 CH₄/ha/hari
 SF_w = Faktor skala pengelolaan air selama periode budidaya
 SF_p = Faktor skala yang menjelaskan perbedaan rejim air sebelum budidaya
 SF_o = Faktor skala yang menjelaskan jenis dan jumlah pengembalian bahan organik yang diterapkan pada periode budidaya padi sawah
 SF_s = Faktor skala jenis tanah, varietas padi sawah dan lain-lain jika tersedia

3.2.1. Faktor Koreksi Untuk Rejim Air Selama Periode Budidaya

Tabel 1. Faktor Skala berdasarkan Rejim Air

Kategori	Sub kategori		SF _w (IPPC Guidelines 1996)	SF _w (berdasarkan riset terkini)	
Dataran Tinggi	Tidak ada		0		
Dataran Rendah	Irigasi	Penggenangan terus menerus	1	1	
		Penggenangan intermiten	Single Aeration	0.5(0.2-0.7)	0.46
			Multiple Aeration	0.2(0.1-0.3)	0.38-0.53
	Tadah hujan	Rawan banjir	0.8(0.5-1.0)	0.49	
		Rawan kekeringan	0.4(0.0-0.5)	(0.19-0.75)	
	Air dalam	Kedalaman Air 50-100 cm	0.8(0.6-1.0)		
	kedalaman Air < 50 cm	0.6(0.5-0.8)			

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2012

3.2.2. Faktor Koreksi Untuk Jenis Tanah

Tabel 2. Faktor Koreksi Untuk 8 Jenis Tanah

No.	Jenis Tanah	SFs Jenis Tanah
1	Alfisols	1,93
2	Andisols	1.02
3	Entisols	1.02
4	Histosols	2.39
5	Inceptisols	1.12
6	Oksisols	0.29
7	Ultisols	0.29
8	Vertisols	1.06

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2012

3.2.3. Faktor Koreksi Untuk Rejim Air Sebelum Periode Budidaya

Faktor koreksi untuk rejim air sebelum periode budidaya dikeompokkan dalam 3 kategori yaitu:

1. Tidak tergenang kurang dari 180 hari
2. Tidak tergenang lebih dari 180 hari dan
3. Tergenang lebih dari 30 hari

Untuk periode penggenangan kurang dari 30 hari, faktor koreksi rejim air sebelum budidaya tidak di pertimbangkan (Tabel 3).

Tabel 3. Faktor Koreksi Untuk Rejim Air Sebelum Budidaya

No.	Rejim air sebelum penanaman	Agregat		Disagregat	
		Faktor Skala	Kisaran Bias	Faktor Skala	Kisaran Bias
1	Tidak tergenang sebelum penanaman (<180 hari)	1.22-1.07	1.40	1.0	0.88-1.14
2	Tidak tergenang sebelum penanaman (>180 hari)			0.68	0.58-0.80
3	Tergenang sebelum penanaman (>30hari)			1.90	1.65-2.18

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2012

3.2.4. Faktor Skala Pengembalian Bahan Organik

Nilainya adalah 1 jika tidak ada pengembalian bahan organik, jika ada, faktor skala dihitung dengan persamaan berikut ini:

$$SFo = (1 + ROA_i + CFOA_i)^{0,59}$$

Dalam hal ini:

SFo = Faktor skala untuk jenis bahan organik yang digunakan

ROA_i = Jumlah bahan organik yang digunakan, dalam ton/ha
 $CFOA_i$ = Faktor konversi bahan organik (Tabel 4)

Tabel 4. Faktor Konversi berbagai Jenis Bahan Organik

No	Bahan organik	Faktor Konversi (CFOA)	Kisaran Bias
1	Jerami ditambahkan dalam waktu pendek (<30 hari) sebelum penanaman	1,00	0,97-1,04
2	Jerami ditambahkan dalam waktu lama (>30 hari) sebelum penanaman	0,29	0,2-0,4
3	Kompos	0,05	0,01-0,08
4	Pupuk Kandang	0,14	0,07-0,2
5	Pupuk Hijau	0,50	0,3-0,6

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2012

3.3. Emisi Karbondioksida (CO₂) dari Penggunaan Pupuk Urea

Emisi CO₂ dari penggunaan pupuk Urea dihitung dengan persamaan berikut :

$$CO_2\text{-Emission} = (M_{Urea} \times EF_{Urea})$$

Dalam hal ini:

- $CO_2\text{-Emission}$ = Emisi C tahunan dari aplikasi Urea, ton CO₂ per tahun
- M_{Urea} = jumlah pupuk Urea yang diaplikasikan, ton per tahun
- EF_{Urea} = Faktor emisi Urea, default IPCC 0.2ton C per ton Urea

Jumlah pupuk urea yang digunakan dapat dihitung melalui dua pendekatan, yaitu berdasarkan data konsumsi urea nasional untuk sektor pertanian atau berdasarkan luas tanam dan dosis rekomendasi. Pupuk urea umumnya digunakan dalam budidaya tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Untuk tanaman padi, termasuk dalam budidaya tanaman pangan. Dalam menghitung jumlah pupuk tersebut digunakan asumsi yang adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah pupuk} = \text{Luas Tanam} \times \text{Dosis Anjuran}$$

Tabel 5. Dosis Anjuran Pupuk Urea Pada Beberapa Jenis tanaman Pangan

No.	Jenis Tanaman Pangan	Dosis N (kg/ha)	Urea (kg/ha)
1	Padi	113	250
2	Jagung	158	350
3	Kedelai	25	56

No.	Jenis Tanaman Pangan	Dosis N (kg/ha)	Urea (kg/ha)
4	Kacang Tanah	25	56
5	Kacang Hijau	25	56
6	Ubi Kayu	68	150
7	Ubi Jalar	68	150

Sumber: Kementerian Lingkungan Hidup, 2012

3.4. Hasil dan Pembahasan

Tanaman padi dapat terdiri dari padi sawah dan padi ladang. Menurut badan Pusat Statistik, padi sawah merupakan padi yang ditanam pada lahan sawah sedangkan padi ladang adalah padi yang ditanam di tegal/kebun /ladang atau huma.

3.4.1 Data Aktivitas, Faktor Emisi dan Luas Panen

Data aktivitas untuk menghitung beban emisi pada sektor pertanian padi sawah didapatkan dari data primer dan sekunder, diantaranya adalah luas panen serta varietas dan umur budidaya padi. Faktor emisi yang digunakan dalam menghitung beban emisi metan pada sektor pertanian dapat dilihat pada Tabel 1,2,3 dan 4.

Luas panen, merupakan luasan tanaman yang dipungut hasilnya setelah tanaman tersebut cukup umur. Tanaman padi dapat terdiri dari padi sawah yaitu padi yang ditanam pada lahan sawah dan padi ladang berupa padi yang ditanam pada di tegal/kebun /ladang atau huma.

3.4.2. Perhitungan Emisi CH₄

Perhitungan emisi CH₄ dari lahan sawah di Desa Cikalong Kecamatan Cikalongwetan 2024 sesuai pedoman Kementerian Lingkungan Hidup (2012) sebagaimana diuraikan berikut ini:

$$CH_{4_{rice}} = \sum_{ijk} (EF_{i,j,k} \times t_{i,j,k} \times A_{i,j,k} \times 10^{-6})$$

Dalam hal ini:

- A = Luas panen padi sawah dalam setahun
Luas panen padi sawah dalam setahun (A): 90,703 ha
- t = lama budidaya padi dalam setahun

$$t = \text{Lama budidaya padi} \times \text{masa tanam dalam setahun}$$

Berdasarkan hasil wawancara dengan petani setempat, untuk jenis varietas padi ciherang lama budidaya padi setiap penanaman adalah 135 hari, artinya jika dalam setahun 2 kali masa tanam dengan lama budidaya setiap penanaman adalah 135 hari maka lama budidaya padi dalam setahun adalah 270 hari

a. Data Aktivitas:

- Lama budidaya padi dalam 1 tahun (t): 270 hari
- EF padi sawah dengan irigasi terus-menerus dan tanpa pengembalian bahan organik (EF_c) = 1,61 kg/ha/hari
- Faktor skala lahan sawah irigasi intermitten = 0,46 (SF_w)
- Faktor skala rejim air sebelum periode budidaya (SF_p) tidak digunakan karena tergenang sebelum penanaman < 30 hari
- Jumlah pupuk kandang yang digunakan (ROA)= 1 (tidak ada pengembalian bahan organik)
- Faktor skala untuk jenis tanah incepticols (SF_s) = 1,12
- Faktor skala varietas padi Ciherang (SF_r)= 0,57

b. Faktor Emisi

$$EF_i = (EF_c \times SF_w \times SF_p \times SF_o \times SF_{s,r})$$

$$EF_i = 1,61 \times 0,46 \times 1,0 \times 1,12 \times 0,57 = 0,473 \text{ kgCH}_4/\text{ha/hari}$$

c. Emisi metan dari lahan sawah

$$CH_{4, \text{rice}} = 90.703 \times 270 \times 0,473 \times 10^{-6} = 0,0116 \text{ GgCH}_4/\text{tahun}$$

d. Konversi ke dalam CO₂-equivalen (CO₂e) dengan menggunakan nilai Global Warming Potential (GWP)

$$\begin{aligned} \text{Konversi ke dalam CO}_2\text{-e} &= \text{emisi GRK CH}_4 \times \text{GWP CH}_4 \\ &= 0,0116 \times 25 = 0,29 \text{ Gg CO}_2\text{eq}/\text{tahun} \end{aligned}$$

3.4.3. Perhitungan Emisi Karbondioksida (CO₂) dari Penggunaan Pupuk Urea

Perhitungan emisi CO₂ dari penggunaan pupuk urea di Desa Cikalong dilakukan sesuai pedoman Kementerian Lingkungan Hidup (2012). Penggunaan pupuk urea sebanyak 250 kg/ha (tabel 5) menghasilkan jumlah pupuk yang diaplikasikan pada lahan sawah dengan luas tanam 90.703 ha adalah 22,68 ton per tahun, menggunakan faktor emisi 0.2ton C per ton pertahun menghasilkan:

$$\begin{aligned} CO_2 - \text{Emission} &= 22,68 \times 0,2 = 4,54 \text{ ton C}/\text{tahun} \\ &= 4,54 \times 10^{-3} \text{ Gg CO}_2\text{eq}/\text{tahun} \end{aligned}$$

4. KESIMPULAN

Hasil perhitungan jumlah produksi emisi metana pada lahan padi sawah di Desa Cikalong, Kabupaten Bandung Barat, menghasilkan pendugaan emisi CH₄ yang dilepaskan pada waktu budidaya padi sawah adalah 0,0116 GgCH₄/tahun atau 0,29

GgCO₂ eq/tahun. Untuk pendugaan emisi CO₂ dari penggunaan pupuk urea dihasilkan 4,54,10⁻³ GgCO₂eq/tahun. Untuk mendapatkan nilai yang lebih kecil, bisa dilakukan dengan inovasi teknologi. Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi emisi gas metana pada lahan dapat padi sawah dapat dikendalikan misalnya dengan penggunaan jenis varietas rendah emisi CH₄, penggenangan sawah menggunakan jenis pengairan yang tidak terus – menerus, penggunaan pupuk anorganik yang lebih efisien baik dalam jumlah maupun waktu pemberian.

DAFTAR PUSTAKA

- Artiningrum, Tati dan Citra Artifiani. 2018. Buku Profil Dan Potensi Desa Cikalong. Yogyakarta: Deepublish
- Deskripsi Padi Varietas Ciherang. Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan DIY
- Ditjen PPI. (2017). Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pebrubahan Iklim tentang Pedoman Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca untuk Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Berbasis Masyarakat Pada Sektor Pertanian.
- <https://niwa.co.nz/atmosphere/what-are-global-warming-potentialtm-and-co2-equivalent-emissionstm>. Dilihat 1 Agustus 2024
- Isa Djohari (2022). "Emisi Gas Rumah Kaca dari Pertanian". <https://www.icdx.co.id/news-detail/publication/emisi-gas-rumah-kaca-dari-pertanian> Dilihat 5 Juli 2024
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2012). Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional Buku II Volume 3 Metodologi Perhitungan Tingkat Emisi dan Penyerapan Gas Rumah Kaca Pertanian Kehutanan dan Penggunaan Lahan Lainnya. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup.
- Kecamatan Cikalong Wetan Dalam Angka 2023, Badan Pusat Statistik Kabupaten Bandung Barat.
- Manggar C. Lintangrino dan Rachmat Boedisantoso. 2016. "Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca Pada Sektor Pertanian Dan Peternakan Di Kota Surabaya." Institut Teknologi Sepuluh November 29 (1): 36-41
- Mohammed Mahabubur Rahman and Akinori Yamamoto, 2020, Methane Cycling in Paddy Field: A Global Warming Issue
- Novelia Dewi Safitri." Potensi Gas Rumah Kaca Pada Lahan Padi Sawah di Kabupaten Sleman Bagian Barat Daerah Istimewa Yogyakarta". <https://dspace.uui.ac.id/bitstream/handle/123456789/9509/08naskahpublikasi.pdf?sequence=24&isAllowed=y>. Dilihat 5 November 2023.
- Profil dan Potensi Desa Cikalong, Kec.Cikalongwetan, Kab.Bandung Barat. <https://www.youtube.com/watch?v=ZEE9ggZITg4>. Dilihat 5 Mei 2024. [.ac.id/index.php/geoplanart](https://www.geoplanart.ac.id/index.php/geoplanart)