

KONTRIBUSI PAKET TEKNOLOGI CLIMATE SMART AGRICULTURE (CSA) DALAM PENURUNAN GLOBAL WARMING POTENTIAL (CO₂-E)

Sri Mulyani¹, Lilik Winarti², Susi Deliana Siregar³

Pusat Penyuluhan Pertanian BPPSDMP Kementerian Pertanian, Jln Harsono RM No.3 Ragunan Pasar
Minggu Jakarta Selatan,

Email: razaramin@mail.com 1, srimulyani.enchi@yahoo.co.id 2, susdeliana11@gmail.com3

Abstrak

Penerapan Teknologi *Climarte Smart Agriculture* (CSA) di lokasi demplot CSA Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation (SIMURP) dan Non CSA Tahun 2021 pada 68 BPP 17 Kabupaten di 8 Provinsi telah berkontribusi penurunan Global Warming Potensial (CO₂-e). Untuk mengetahui jumlah kadar gas CH₄, CO₂ dan N₂O dan pengaruh terhadap penurunan GWP (CO₂-e) dilakukan pengukuran Gas Rumah Kaca (GRK) melalui uji Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan) Kabupaten Pati Jawa Tengah. Data dianalisis dengan metode kuantitatif dan kualitatif. Hasil uji laboratorium Balingtan Pati, hasil pengukuran emisi CH₄, N₂O dan CO₂ setelah diubah menjadi CO₂ relatif (CO₂-e), menunjukkan rata-rata penurunan emisi GRK (CO₂-e) sebesar 38% dibandingkan konvensional. metode (tanpa intervensi CSA). Hal ini berarti bahwa intervensi teknologi CSA pada usahatani padi di 68 BPP mengurangi Potensi Pemanasan Global (CO₂-e) secara efektif sebesar 38%.

Kata kunci : Global Warming Potensial (CO₂-e), Gas Rumah Kaca (GRK), dan Climate Smart Agriculture (CSA).

Abstract

The application of *Climarte Smart Agriculture* (CSA) Technology at the CSA Strategic Irrigation Modernization and Urgent Rehabilitation (SIMURP) and Non-CSA demonstration plot locations in 2021 at 68 BPPs in 17 Regencies in 8 Provinces has contributed to reducing Potential Global Warming (CO₂-e). To determine the amount of CH₄, CO₂ and N₂O gas levels and the effect on reducing GWP (CO₂-e), Green House Gas (GHG) measurements were carried out through tests at the Agricultural Environmental Research Institute (Balingtan) Laboratory of Pati Regency, Central Java. Data analyzed by quantitative and qualitative methods. The results of the Balingtan Pati laboratory test results, the results of measuring CH₄, N₂O and CO₂ emissions after being converted into relative CO₂ (CO₂-e), showed an average reduction in GHG emissions (CO₂-e) of 38% compared to conventional methods (without CSA intervention). This means that the CSA technology intervention in rice farming at 68 BPPs reduced Global Warming Potential (CO₂-e) effectively by 38%.

Keywords: Global Warming Potential (CO₂-e), Green House Gases (GHG), and Climate Smart Agriculture (CSA).

1. PENDAHULUAN

Peningkatan aktivitas manusia sejak era pra-industri menyebabkan peningkatan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer. Hal ini menyebabkan timbulnya masalah pemanasan global dan perubahan iklim. Sektor pertanian mengemisikan GRK antara lain CH₄, N₂O dan CO₂. Emisi CH₄ global dari lahan sawah diperkirakan berkisar antara 33 hingga 40 Tg CH₄ per tahun (Ciais et al., 2013).

Pemanasan global ditandai antara lain dengan peningkatan suhu permukaan bumi yang mengakibatkan perubahan iklim, ketahanan pangan terancam karena perubahan pola presipitasi dan penguapan air, kenaikan muka air laut akan menenggelamkan daerah pesisir produktif, keanekaragaman hayati laut rusak, dan peningkatan hama dan penyakit (IPCC, 2018). Negara-negara miskin dan berkembang adalah negara yang rentan terdampak

perubahan iklim. Oleh karena itu para pemimpin dunia telah berkomitmen untuk melakukan mitigasi perubahan iklim yang dituangkan dalam Perjanjian Paris (FAO, 2017).

Pemerintah Indonesia telah meratifikasi Paris Agreement (Persetujuan Paris) melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 pada tanggal 24 Oktober 2016. Melalui kesepakatan tersebut, Indonesia bersama dengan negara-negara di dunia berkomitmen untuk menahan laju peningkatan suhu global dibawah 2°C dan melanjutkan upaya untuk menekan kenaikan suhu global ke 1,5°C diatas tingkat pra-industrialisasi. Komitmen Indonesia yang telah dituangkan dalam dokumen National Determination Contribution (NDC) untuk mengurangi emisi sebesar 29% dengan upaya sendiri dan menjadi 41% dengan dukungan kerja sama internasional pada tahun 2030.

Adaptasi dan mitigasi untuk menghadapi perubahan iklim harus dilakukan pada sektor pertanian. Adaptasi adalah suatu proses untuk memperkuat dan membangun strategi antisipasi dampak perubahan iklim serta menerapkan langkah-langkah yang mampu mengurangi dampak negatif dan mengambil manfaat positif perubahan iklim. Aksi adaptasi memerlukan perubahan pengelolaan lahan dan pola tanam untuk meningkatkan produksi dan produktivitas sehingga tangguh dalam tujuan beradaptasi terhadap iklim ekstrim. Kebijakan pembangunan pertanian secara umum adalah menekan dampak negatif perubahan iklim agar mencapai target utama. Upaya adaptasi diarahkan untuk meningkatkan selang toleransi sektor pertanian terhadap dampak perubahan iklim. Pengarusutamaan program sektor pertanian terkait dengan dampak perubahan iklim secara sinergis merupakan bagian integral strategi pembangunan pertanian.

Mitigasi Perubahan Iklim adalah tindakan mengurangi faktor-faktor yang menyebabkan pemanasan global dalam bentuk penurunan emisi GRK. Salah satu cara adaptasi dan mitigasi perubahan iklim pada sector pertanian adalah dengan melakukan praktek-praktek budidaya pertanian yang ramah iklim (*climate smart agriculture/CSA*). Dengan menerapkan CSA diharapkan mampu meningkatkan produktivitas yang mendukung keberlanjutan dan pendapatan (keamanan pangan); mampu menyesuaikan terhadap perubahan iklim (adaptasi); serta mampu

mencegah dan mengurangi emisi GRK (mitigasi) dari sektor pertanian. Untuk mengetahui adanya penurunan kadar emisi gas rumah kaca pada kegiatan pertanian setelah intervensi CSA di lokasi program SIMURP, telah dilakukan uji emisi gas rumah kaca.

Ariani et al. (2018) menyatakan penerapan teknologi CSA di tiga kabupaten yaitu Banjarnegara, Purbalingga, dan Banyumas mampu mengurangi emisi GRK sebesar 7-23% dibanding perlakuan petani. Selain itu dapat meningkatkan manfaat ekonomi sebesar 42-129%. Teknologi CSA yang diterapkan antara lain bagan warna daun untuk penerapan pupuk N, penggunaan Kit Uji tanah untuk penentuan pupuk dasar, penambahan bahan organik dan irigasi berselang. *Climate smart agriculture* (CSA) merupakan pendekatan untuk pengembangan strategi pertanian jangka panjang dalam menghadapi perubahan iklim. CSA bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, adaptasi dan mitigasi terhadap perubahan iklim serta dapat mengurangi emisi GRK (FAO, 2018).

Perilaku petani padi dalam usahataniya selama ini selalu menggenangi padi selama periode pertumbuhannya sehingga dapat menyebabkan kondisi reduktif pada lapisan olah tanah (Patrick dan Reddy, 1976). Kondisi ini memicu produksi gas CH₄ oleh mikroorganisme pembentuk CH₄. Gas CH₄ diemisikan dari lahan sawah ke atmosfer melalui tiga cara yaitu ebolusi, difusi dan transport yang dimediasi tanaman padi (Dubey et al., 2005). Fluks CH₄ di lahan sawah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti praktik pengelolaan air, pemupukan organik dan anorganik, sifat fisikokimia dan geokimia tanah, suhu tanah dan udara, komposisi dan aktivitas mikroorganisme tanah, dan karakter fisiologi tanaman masing-masing kultivar padi (Bodelier et al., 2000). Penggunaan varietas padi yang kurang tepat berpengaruh terhadap emisi CH₄ karena tanaman padi memediasi transportasi gas CH₄ dan O₂ melalui jaringan aerenkim (Butterbach-Bahl et al., 1997; Aulakh et al., 2000) dan menyediakan substrat bagi metanogen dan bakteri metanotrof melalui eksudat akar dan dekomposisi akar tanaman yang telah mati (Kerdchoechuen, 2005).

Dalam rangka menciptakan pertanian cerdas iklim yang berkelanjutan maka petani

padi diharapkan dapat menerapkan teknologi CSA dengan komponen teknologi di lahan sawah seperti pemberian bahan organik, pengairan hemat air, pengendalian OPT alami/pestida nabati, sistem olah tanah macak-macak sebagai upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim dengan tetap menjaga ketahanan pangan berkelanjutan serta dapat menekan emis GRK.

Tujuan penelitian

- 1) Mengukur kadar Emisi GRK (CH₄, N₂O dan CO₂) pada lokasi intervensi teknologi CSA dan lokasi yang tidak diintervensi teknologi CSA (konvensional); dan
- 2) Menilai Penurunan Global Warming Potential (CO₂ ekuivalen/CO₂e).
- 3) Merekomendasikan Paket Teknologi CSA untuk petani dalam budidaya padi secara penuh (10 paket teknologi) untuk menurunkan Emisi Gas Rumah Kaca yang lebih besar dan maksimal.

2. METODE

Kegiatan Pengukuran Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) dilaksanakan pada bulan April tahun 2021, di lokasi demplot penerapan CSA dan non CSA program SIMURP tahun 2021 di 68 BPP tersebar pada 17 Kabupaten, 8 Provinsi (Tabel 1). Hasil pengukuran gas Emisi GRK (CH₄, CO₂, dan N₂O) dianalisa di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian (Balingtan).

Tabel 1. Lokasi Pengukuran GRK

Ilo	Provinsi	Kabupaten	DIDIR
1	Sumatera Utara	1. Deli Serdang	DI. Sei Ular
		2. Serdang Bedagai	
2	Sumatera Selatan	3. Banyuasin	DIR. Karang Agung Hilir
		4. Musi Banyuasin *)	
		5. Cirebon	DI. Cikeusik
3	Jawa Barat	6. Indramayu	DI. Cipanauh, DI. Jatiluhur
		7. Krawang	DI. Jatiluhur
		8. Subang	DI. Jatiluhur
4	Jawa Timur	9. Jember	DI. Talang, DI. Pondok Waluh
		10. Purworejo	DI. Kedung Putri
5	Jawa Tengah	11. Banjarnegara	DI. Banjarcanggihana
		12. Purbalangga	
		13. Takalar	DI. Pamakkulu
6	Sulawesi Selatan	14. Pangkajene Kepulauan	DI. Tabo-tabo
		15. Bone	DI. Sanrego
		16. Katingan	DIR. Katingan
7	Kalimantan Tengah	17. Lombok Tengah	DI. Jurang Sate Hilir, DI. Jurang Batu

SUMBER : SIMURP, 2021

Penelitian menggunakan 2 perlakuan yaitu: pengukuran gas Emisi GRK pada tanaman padi intervensi paket teknologi CSA dan pengukuran emisi GRK pada tanaman padi

yang tidak diintervensi paket teknologi CSA.

Pengukuran uji Emisi GRK pada tanaman padi melalui pengambilan sample gas rumah kaca (CH₄, CO₂, dan N₂O) MT 2020-2021 sebagai berikut :

- 1). Alat-alat yang perlu disiapkan terdiri dari:
 - a. Chamber besar (boks sebagai penangkap gas CH₄ dan CO₂)
 - b. Chamber kecil (Chamber Kecil boks penangkap gas N₂O)
 - c. Vial (ampul sebagai penyimpan gas yang diukur)
 - d. Syringe (jarum suntik sebagai alat penyedot gas yang diukur)
 - e. Alat/bahan pendukung lainnya
- 2). Syarat dan ketentuan pengukuran Emisi GRK:
 - a. dilakukan pada saat padi berumur 35 HST (Hari Setelah Tanam) gas yang diukur disimpan dalam ampul kemudian dikirim/diambil petugas ke Laboratorium Balitling Pati;
 - b. dilakukan pada saat padi berumur 60-65 HST (pada saat padi berbunga) gas yang diukur disimpan dalam ampul kemudian dikirim/diambil petugas ke Laboratorium Balitling Pati;
 - c. dilakukan pada saat padi berumur 90-95 HST pada saat pemasakan biji padi/menjelang panen gas yang diukur disimpan dalam ampul kemudian dikirim/diambil petugas ke Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian Kabupaten Pati Jawa Tengah.

3) Metode Pengukuran :

a. Pengukuran Emisi GRK (CH₄, CO₂, dan N₂O) :

Pengukuran emisi gas CH₄ dilakukan secara manual setiap 2 minggu sekali menggunakan sungkup berukuran 50 x 50 x 100 cm yang dilengkapi dengan baterai, kipas, thermometer dan syringe setiap petak percobaan. Sampel diambil dengan syringe ukuran 10 ml dengan interval waktu pengembalian setiap menit ke-5, 10, 15, 20 dan 25.

Analisa gas menggunakan alat GC Simadzhu 14B yang dilengkapi dengan Flame Ionization.

$$F = \frac{dc}{dt} \times \frac{Vch}{Ach} \times \frac{mW}{mV} \times \frac{273,2}{273,2 + T}$$

(IAEA- 1992)

Dimana:

- E* : Fluks CH₄, CO₂, N₂O /(mg/m²/hari)
- dc/dt* : Perbedaan konsentrasi CH₄, CO₂, N₂O per waktu (ppm/menit)
- Vch* : Volume boks (m³) Ach : Luas boks (m²)
- mW* : Berat molekul CH₄, CO₂, N₂O (g)
- mV* : Volume molekul CH (22,41 l)
- T* : Temperatur rata-rata selama pengambilan contoh gas (°C)

b. Analisis Data

Pengamatan dilakukan pada parameter yaitu hasil pengukuran emisi CH₄, CO₂, N₂O (g) dengan Analisis data statistik.

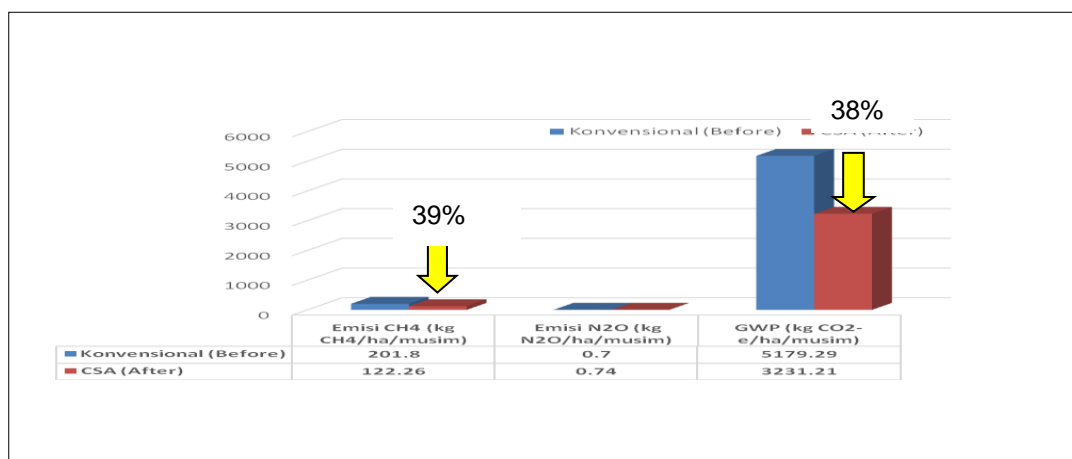
Nilai emisi gas rumah kaca yaitu CO₂, CH₄, dan N₂O dapat digabungkan menjadi CO₂ ekuivalen (CO₂e). Sebelum emisi CH₄ dan N₂O digabungkan dengan emisi CO₂, kedua emisi tersebut harus terlebih dahulu dikonversi menjadi relatif CO₂. Cara mengkonversinya adalah dengan mengalikan dengan GWP (Global Warming Potensial). GWP adalah nilai yang relatif sama dengan CO₂. GWP relatif terhadap CO₂ untuk emisi gas CH₄ adalah 25 ton CO₂, dimana 1 ton CH₄ setara dengan 25 ton CO₂. Sedangkan GWP relatif terhadap CO₂ untuk emisi gas N₂O adalah 298 ton CO₂, dimana 1 ton N₂O setara dengan 298 ton CO₂. Setelah emisi CO₂, CH₄ dan N₂O diketahui.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji coba pengukuran emisi GRK (CH₄, CO₂, dan N₂O), dari 68 lokasi BPP, terdapat 22 lokasi yang nilai GWP (CO₂) nya lebih tinggi pada perlakuan CSA daripada rata-rata emisi GRK dari demplot cara konvensional. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh cara pengukuran, penerapan paket teknologi CSA yang tidak lengkap, beragamnya kondisi lingkungan pertanaman padi, jenis tanah, sistem pengairan, varietas padi (umur, jenis varietas), cara/metode tanam, pemberian pupuk (organik/anorganik, jenis dan dosis). Ke depan, sangat diperlukan persamaan persepsi penerapan CSA dalam budidaya tanaman secara keseluruhan, sehingga teknologi CSA yang diterapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi emisi GRK yang lebih besar. Maka dapat dikatakan secara umum (46 lokasi atau 67%) menunjukkan pengaruh CSA yang menurunkan GRK dibandingkan dengan praktik budidaya padi konvensional.

Perlakuan CSA demplot di 68 BPP menghasilkan nilai CH₄ sebesar 39% , CO₂ sebesar 38%, dan N₂O sebesar -5% yang setelah dikonversi menjadi CO₂ ekuivalen (CO₂-e) diperoleh nilai sebesar 38% artinya walaupun intervensi CSA meningkatkan N₂O sebesar 5% namun CO₂ ekuivalen (CO₂-e) masih memberikan penurunan sebesar 38% yang berperan dalam penurunan GWP (Gambar1)

GAMBAR-1. HASIL ANALISA TERHADAP PENURUNAN EMISI GRK TAHUN 2021



TABEL 2. DATA HASIL PERHITUNGAN EMISI GAS RUMAH KACA (GRK)

No	Provinsi	Nama BPP	Emisi CH ₄ (kg CH ₄ /ha/musim)		EMISI N ₂ O (kg N ₂ O/ha/musim)		GWP (kg CO ₂ -e / ha/musim)	
			CSA	KONV	CSA	KONV	CSA	KONV
1	Jawa Timur	4 BPP	14,833	153,657	23,093	0,613	793,450	3063,300
2	Sulawesi Selatan	8 BPP	183,200	51,069	0,509	0,375	4731,613	4035,450
3	Kalimantan Tengah	1 BPP	556,83	379,09	0,17	0,14	13970	9519,7
4	Sumatera Selatan	1 BPP	58,48	89,46	0,23	0,14	1529,4	2277,9
5	Jawa Barat	35 BPP	135,632	1331,442	0,996	0,817	3729,612	5658,900
6	NTB	6 BPP	8,977	19,737	0,327	0,748	321,367	716,450
7	Jawa Tengah	8 BPP	77,1575	211,10375	0,55875	0,73125	1987,45	5495,1625
8	Sumatera Utara	5 BPP	240,756	8341,936	0,35	0,57	6122,66	12807,9
RATA-RATA		68 BPP	122.26	201.80	0.74	0.70	3231.21	5179.29
PENURUNAN EMISI GRK (%)				39		-5		38

Sumber : Balingtan Pati, 2021

Pada tabel 3, dapat diketahui lebih rinci hasil pengukuran Emisi GRK baik secara konvensional maupun yang diintervensi paket teknologi CSA, untuk CH₄, CO₂, dan N₂O serta setelah dikonversi dan menjadi CO₂ ekuivalen (CO₂-e) sebagai berikut: Hasil pengukuran Emisi CH₄ secara umum mengalami penurunan sebesar 39% pada lokasi demplot yang diintervensi CSA. Konversi pada demplot yang tidak diintervensi CSA, nilai Emisi CH₄/ha/musim sebesar 201,80 kg namun setelah diintervensi dengan teknologi CSA nilai Emisi CH₄/ha/musim sebesar 122,26 kg, mengalami penurunan Emisi GRK. Terdapat dua (2) lokasi demplot CSA yang terindikasi menaikkan Emisi gas CH₄ yaitu di provinsi Sulawesi Selatan selisih sebesar 132,131 kg dan provinsi Kalimantan Tengah selisih sebesar 177,74 kg. Hal ini dapat terjadi disebabkan oleh cara pengukuran, penerapan paket teknologi CSA yang tidak lengkap, beragamnya kondisi lingkungan pertanaman padi, jenis tanah, sistem pengairan, varietas padi (umur, jenis varietas), cara / metode tanam, pemberian pupuk (organik/anorganik, jenis dan dosis).

Penurunan emisi gas CH₄ di lokasi demplot intervensi CSA disebabkan penerapan paket teknologi CSA secara optimal, terutama pada saat penggunaan pupuk organik yang matang dan tepat dosis, penerapan pengairan berselang dan teknologi CSA lainnya. Wihardjaka (2015) menyatakan pengelolaan lahan sawah dalam strategi penurunan emisi CH₄ dapat dilakukan dengan mengintegrasikan

beberapa komponen teknologi antara lain penggunaan varietas rendah emisi, pemberian bahan organik yang matang, pemupukan nitrogen yang mengandung ZA, sistem irigasi berselang dan olah tanah minimum.

Penggenangan lahan sawah akan memberikan kondisi yang optimum bagi pembentukan gas CH₄. Pembentukan gas CH₄ melalui dekomposisi bahan organik pada kondisi anaerob. Moterle et al. (2013) menyatakan penggunaan irigasi berselang dapat dalam upaya mengurangi gas CH₄ (Minamikawa et al. 2006).

Hasil pengukuran Emisi N₂O pada lokasi demplot 68 BPP secara umum mengalami kenaikan sebesar 5% pada lokasi demplot yang diintervensi CSA. Konversi pada demplot yang tidak diintervensi CSA, nilai Emisi N₂O / ha/musim sebesar 0,70 kg namun setelah diintervensi dengan teknologi CSA nilai Emisi CH₄/ha/musim sebesar 0,74 kg, mengalami kenaikan Emisi GRK. Terdapat 5 provinsi demplot yang diintervensi CSA terindikasi meningkatkan Emisi gas N₂O, namun terdapat tiga (3) lokasi demplot intervensi CSA yang menurunkan emisi N₂O hasilnya dibanding demplot konvensional yaitu di provinsi NTB selisih sebesar 10,76 kg, Jawa Tengah selisih sebesar 0,1725 kg dan provinsi Sumatera Selatan selisih sebesar 30,98 kg.

Meningkatnya emisi gas NO₂ disebabkan berbagai hal :cara pengukuran, penerapan paket teknologi CSA yang tidak lengkap, beragamnya kondisi lingkungan

pertanaman padi, jenis tanah, sistem pengairan, varietas padi (umur, jenis varietas), cara / metode tanam, pemberian pupuk (organik/anorganik, jenis dan dosis). Sumber emisi N_2O dari lahan sawah berasal pemupukan N dari pupuk Urea, ZA, NPK, serta dari pemberian bahan atau pupuk organik misalnya, pupuk kandang, kompos, limbah cair dan padat. Emisi gas N_2O disebabkan karena adanya inefisiensi input N atau proses mineralisasi N yang dibentuk melalui 2 (dua) jalur, yaitu langsung/*direct* (N_2O dilepaskan setelah pemberian pupuk N) dan tidak langsung/*indirect* (volatilisasi NH_3 dan NO_x , pencucian).

Hasil pengukuran CO_2 setelah dikonversi ke GWP (CO_2-e) pada lokasi demplot 68 BPP secara umum mengalami penurunan sebesar 38% pada lokasi demplot yang diintervensi CSA. Pada demplot yang tidak diintervensi CSA nilai Emisi CO_2 / ha/musim sebesar 5179,29 kg namun setelah diintervensi dengan teknologi CSA nilai Emisi CO_2 / ha/musim sebesar 3231,21 kg, mengalami penurunan Emisi GRK. Hanya terdapat satu lokasi demplot CSA yang terindikasi meningkatkan Emisi gas CO_2 lebih tinggi hasilnya dibanding demplot konvensional yaitu Sulawesi Selatan selisih sebesar 696,163 kg. Penurunan emisi gas CO_2 pada lokasi demplot intervensi CSA disebabkan penerapan paket CSA secara optimal di lokasi demplot seperti pengairan berselang/AWD, pemakaian pupuk organik tepat dosis. Sampanpanish (2012), menambahkan aplikasi pupuk organik yang tepat dosis dapat mengurangi emisi CH_4 yang dikeluarkan tanaman padi. Pemberian pupuk organik dengan dosis yang tinggi memberi pengaruh terhadap emisi gas CH_4 . Produksi metana di lahan sawah disebabkan oleh penguraian zat organik oleh mikroorganisme dalam lingkungan aerobik dengan mengubah karbon menjadi metana. Akibatnya, aplikasi pupuk kandang atau zat organik lainnya ke dalam tanah akan meningkatkan jumlah karbon dan jumlah mikroorganisme di tanah. Penambahan bahan organik dengan dosis tinggi akan menyebabkan mikroorganisme membutuhkan lebih banyak oksigen untuk menguraikan zat organik tersebut sehingga

tanah kehilangan oksigen. Kondisi anaerob akan mendorong mikroorganisme untuk menghasilkan lebih banyak metana melalui methanogenesis. Secara umum hasil pengukuran Emisi GRK (CH_4 , CO_2 , dan N_2O) di lokasi demplot intervensi CSA setelah di dikonversi dan menjadi CO_2 ekivalen (CO_2-e) telah turut andil menurunkan GWP (CO_2-e) sebesar 38% dibandingkan dengan cara budidaya padi konvensional.

Paket teknologi CSA terdiri dari 10 komponen yang perlu diterapkan secara lengkap agar hasilnya optimal meningkatkan produksi dan produktivitas padi serta dapat menurunkan Emisi GRK secara optimal.

Tabel 3. Paket Teknologi CSA

Paket Teknologi CSA
1. Teknologi Hemat Air AWD (pengairan berselang),
2. Olah tanah macak-macak ,
3. Penggunaan benih padi varietas unggul adaptif,
4. Teknologi usahatani dengan metode Jajar Legowo,
5. Pemupukan berimbang,
6. Penggunaan Pupuk Organik,
7. Penggunaan pestisida nabati / hayati,
8. Pengendalian OPT terpadu,
9. Pengurangan Pupuk Kimia,
10. Penggunaan Kalender Tanam

SUMBER : SIMURP, 2021

4. KESIMPULAN

- Secara umum hasil pengukuran Emisi GRK di lokasi demplot intervensi CSA setelah di dikonversi adalah sebagai berikut CH_4 : 39%, CO_2 : 38%, dan N_2O :- 5%.
- Emisi GRK (CH_4 , CO_2 , dan N_2O) pada 67% lokasi demplot intervensi CSA nilai GWP nya lebih rendah daripada rata-rata emisi GRK lokasi budidaya padi konvensional.
- Paket teknologi CSA terdiri dari 10 komponen direkomendasikan karena telah turut andil menurunkan GWP (CO_2-e) sebesar 38% dibandingkan dengan cara konvensional.

5. SARAN

Penerapan paket teknologi CSA perlu diterapkan secara lengkap dan optimal sesuai dengan kondisi setempat agar dapat meningkatkan produktivitas dan penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang lebih besar dan maksimal.

Perlu adanya persamaan persepsi penerapan CSA dalam budidaya tanaman secara keseluruhan, sehingga teknologi CSA yang diterapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi emisi GRK yang lebih besar.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] P Ciais · 2014 · Dirujuk 3840 kali — Ciais, P. ; Sabine, C. ; Bala, G. et al. / Carbon and Other Biogeochemical Cycles. Climate Change 2013: The Physical Science Basis.
- [2] Ariani, Miranti., A. Hervani., and P. Setyanto. 2018. Emisi Gas Rumah Kaca dan Hasil Padi dari Cara Olah Tanah dan Pemberian Herbisida di Lahan Sawah MK 2015, 2017 Program Studi Ilmu Lingkungan Sekol Pascasarjana UNDIP Jurnal Ilmu Lingkungan.
- [3]
- [4] Patrick, W. H., JR and K.R. Reddy. 1976. Rate of Fertilizer Nitrogen in a Flooded Soil. Soil. Svi. Soc. Proc. 40:678-681. Palungkun. 2004.
- [5] Dubey, S.K. 2005. Microbial ecology of methane emission in rice agroecosystem: A review. Appl. Ecol. Environ. Res. 3(2): 1–27.
- [6] PLE Bodelier* · 2000 · Dirujuk 187 kali — Cite this article. Bodelier*, P.L., Hahn, A.P., Arth, I.R. et al. Effects of ammonium-based fertilisation on microbial processes involved in methane emission from soilplanted wit rice.
- [7] Butterbach-Bahl et al. (1997) Previous studies have reported that >90% of methane emitted from rice fields is lost through plant-mediated transport.
- [8] Kerdchoechuen 2005 Shoot weight X Results on plant traits affecting CH₄ emissions: At ripening stage, root glucose content was higher in CN1 while root fructose and acetic acid contents were higher in SP1.
- [9] IAEA- International Atomic Energy Agency 1992. Manual of measurement of Methane and Nitrous Oxide Emissions from Agricultural, pp 56-57. IAEA- TECCDOC-674. IAEA, Vienna.
- [10] Setyanto, P., 2004. 10. Mitigasi Gas Metan Dari Lahan Sawah. Kata Pengantar, P.322.
- [11] Wihardjaka, A., S.D. Tandjung, B.H. Sunarminto, and E. Sugiharto. 2012. Methane emission from direct seeded rice under the influences of rice straw and nitrification inhibitor. Indones. J. Agric. Sci. 13(1): 1–11.