

Pengaruh Pemberian Kapur Dolomit dan Pupuk Urea terhadap Emisi Gas Karbon Dioksida (CO₂) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Tanah Gambut

*The Effect of Dolomite Lime and Urea Fertilizer Treatments on Carbon Dioxide (CO₂) Emissions in Rice Plants (*Oryza sativa* L.) on Peat Soil*

Muh Bambang Prayitno^{1*)}, Lisa Erlita¹, Dwi Probowati Sulistyani¹

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Ogan Ilir 30662, Indralaya, Sumatera Selatan, Indonesia

Sitasi: Prayitno MB, Lisa E, Sulistyani DP. 2022. The effect of dolomite lime and urea fertilizer treatments on carbon dioxide (CO₂) emissions in rice plants (*Oryza sativa* L.) on Peat Soil. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022. pp. 234-242. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effect of treatment of dolomite lime and urea fertilizer on CO₂ gas emissions in rice plants on peat soil. The research was carried out at the ATC Greenhouse, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya, from March to June 2020. The research design was a Completely Randomized Factorial Design (RALF) with two factors, namely dolomite lime and urea fertilizer. Observations of gas emissions were carried out in various vegetative, generative and production phases. Gas capture is carried out with a closed chamber and then inserted into a vacuum tube. Carbon dioxide gas analysis was carried out in the laboratory of the Agricultural Environmental Research Institute, Ministry of Agriculture, Pati, Central Java. The results showed that the increase in urea fertilizer application decreased CO₂ gas emissions at 30 DAP, 84 DAP and 100 DAP, but on the contrary there was an increase at 70 DAP. The lowest CO₂ emissions in the vegetative, primordia, generative and production phases were U₂D₀, U₂D₂, U₀D₂ and U₁D₂, respectively.

Keywords: peat soil, dolomite, urea, rice plants, CO₂ emissions

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan kapur dolomit dan pupuk urea terhadap emisi gas CO₂ pada tanaman padi di tanah gambut. Penelitian dilaksanakan di Rumah Kaca ATC Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya, pada bulan Maret sampai Juni 2020. Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor yaitu kapur dolomit dan pupuk urea. Pengamatan emisi gas dilakukan pada berbagai fase vegetatif, generatif dan produksi. Penangkapan gas dilakukan dengan sungkup tertutup kemudian dimasukkan pada tabung vakum. Analisis gas karbon dioksida dilaksanakan di laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Kementerian Pertanian Pati, Jawa Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pemberian pupuk urea terjadi penurunan emisi gas CO₂ pada 30 HST, 84 HST dan 100 HST, namun sebaliknya terjadi peningkatan pada 70 HST. Emisi gas CO₂ terendah pada phase vegetatif, primordia, generatif dan produksi adalah masing masing pada perlakuan U₂D₀, U₂D₂, U₀D₂ dan U₁D₂.

Kata kunci: tanah gambut, kapur dolomit, pupuk urea, tanaman padi, emisi CO₂

PENDAHULUAN

Gambut memiliki peran yang penting sebagai lahan pertanian seiring dengan semakin sedikitnya lahan pertanian yang produktif akibat alih fungsi lahan. Peningkatan kebutuhan terhadap sumberdaya lahan menyebabkan tingginya tekanan untuk pemanfaatan gambut sebagai penghasil berbagai komoditas pertanian (Agus *et al.*, 2016). Gambut yang tersebar diberbagai bagian Indonesia dengan luas sekitar 14,9 juta (Wahyunto *et al.*, 2014). Lahan gambut yang tergolong pada fungsi ekosistem budidaya menjadi alternatif sebagai lahan pertanian khususnya mengembangkan dan meningkatkan komoditas tanaman padi.

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas tanaman pangan penting di Indonesia, yakni menjadi andalan pangan nasional (Sirait dan Armaini, 2017). Tanaman padi menjadi suatu pilihan, karena tanaman padi menghendaki lahan basah seiring dengan kondisi terbaik untuk lahan gambut. Kendala pemanfaatan gambut untuk pengembangan budidaya tanaman padi adalah gambut mempunyai daya menyemat yang tinggi, sehingga mengakibatkan miskin hara makro maupun mikro (Ratmini, 2012).

Pemanfaatan gambut sebagai lahan pertanian membutuhkan perencanaan yang cermat dan teliti, penerapan teknologi yang tepat guna dan pengelolaan yang tepat karena gambut bersifat rentan perubahan (*fragile*), relatif kurang subur, dan kering tak dapat balik (*irreversible*). Rendahnya kandungan unsur hara makro maupun mikro yang dibutuhkan untuk tanaman, tingkat keasaman tinggi dan rendahnya kejenuhan basa mengakibatkan produktivitas yang rendah pada gambut (Ritung dan Sukarman, 2014).

Upaya yang diperlukan untuk mengatasi kemasaman tanah dan status hara yang rendah, dilakukan dengan cara menambahkan bahan amelioran (bahan pembenah tanah) dan pupuk. Perlakuan amelioran diharapkan memperbaiki pH tanah dan meningkatkan ketersediaan hara (Ratmini, 2012). Selain dapat memperbaiki pH tanah, amelioran dalam tanah gambut dapat mengurangi asam-asam organik beracun, kapasitas tukar kation (KTK) tinggi, dan amelioran diharapkan dapat membuat media perakaran tanaman menjadi lebih baik.

Salah satu amelioran (bahan pembenah tanah) yang dapat digunakan adalah kapur dolomit. Hal ini didasarkan pada kandungan Ca dan Mg yang dimiliki oleh kapur dolomit sebagai bahan pengapur. Pengaruh kapur dolomit pada gambut dapat memperbaiki pH tanah, kejenuhan basa, meningkatkan unsur Ca dan Mg serta mengurangi ketersediaan senyawa-senyawa organik beracun yang pada akhirnya dapat mempengaruhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Untuk memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, dosis terbaik untuk dolomit pada gambut yaitu sebesar 10 ton/ha (Ilham *et al.*, 2019).

Padi membutuhkan hara yang cukup untuk memenuhi pertumbuhan dan siklus hidupnya. Salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman padi adalah Nitrogen. Untuk memenuhi Nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman padi, dapat dilakukan dengan cara menambahkan pupuk urea. Pupuk Urea dapat dijadikan pilihan karena pupuk ini mengandung kadar N sebesar 46,06 % yang mampu mensuplai kebutuhan unsur Nitrogen bagi tanaman sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, generatif dan produksi padi (Siti Maryam dan Nurliana, 2017). Dosis yang direkomendasikan untuk pemberian pupuk Urea pada tanaman padi yaitu sebesar 250 kg/ha (Yuliani, 2014).

Gambut apabila dijadikan sebagai lahan pertanian, memiliki kendala lain karena dapat mengubah stabilitas tanah dan mempercepat dekomposisinya. Dekomposisi gambut menghasilkan gas metan (CH₄) dan karbon dioksida (CO₂) yang diemisikan ke udara sebagai gas rumah kaca (Sukarman *et al.*, 2012; Prayitno *et al.*, 2018). Pemupukan dapat mempengaruhi produksi CO₂ karena dapat meningkatkan laju aktivitas mikroorganisme

tanah sehingga meningkatkan laju dekomposisi (Fitra *et al.*, 2019). Pada tanaman padi, emisi karbon berpotensi terjadi pada aktivitas pengolahan lahan, pemeliharaan, dan pemanenan (Masykur dan Sudrajat, 2013). Menurut Samiaji (2011) gas CO₂ menempati urutan pertama dan memiliki konsentrasi yang paling besar sehingga dapat memicu perubahan suhu yang dapat menyebabkan pemanasan global.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kapur dolomit dan pupuk urea terhadap penurunan emisi CO₂ pada gambut yang ditanami tanaman padi pada berbagai fase pertumbuhan dan produksi padi (fase vegetatif, primordia, generatif dan produksi).

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam adalah benih padi IR-42; kapur dolomit; pupuk urea; pupuk P₂O₅ (SP-36); pupuk K₂O (KCl), dan air untuk penyiraman serta tanah gambut. Alat yang digunakan antara lain baterai kering 12 Volt; kotak tempat tabung vacum; pot tanaman ukuran 10 liter; stopwatch/Time; sungkup set (*Closed Chamber*); suntikan; tabungvacum 10 ml dan termometer dan kipas angin portable.

Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor digunakan, dengan faktor pertama yaitu kapur dolomit dengan 3 taraf (D0 = 0 ton/ha, kontrol, D1 = 10 ton/ha (25 g dolomit/pot), D2 = 15 ton/ha (37,5 g dolomit/pot)) dan faktor kedua yaitu pupuk urea dengan 3 taraf (U0 = 0 kg/ha, Kontrol, U1 = 125 kg/ha (0,78 g urea/tanaman), U2 = 250 kg/ha (1,56 g urea/tanaman)). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapatkan 27 satuan unit percobaan.

Penangkapan emisi CO₂ yaitu: 1) Penangkapan gas dilakukan menggunakan sungkup tertutup berbentuk silinder dengan volume 120.579,3 cm³. 2) Sungkup tertutup pada kondisi kedap dan tidak bocor, sehingga seluruh gas yang keluar dari permukaan tanah dan tanaman dapat terperangkap dalam sungkup, 3) Ukur temperatur udara di luar dan dalam sungkup sebelum dan sesudah penangkapan gas, dan 4) Sebelum melakukan penyedotan gas menggunakan jarum suntik, hidupkan kipas dalam sungkup diputar selama 60 detik dengan mengalir arus listrik dari baterai kering 12 volt.

HASIL

Data utama penelitian ini adalah emisi gas CO₂ yang diambil pada fase vegetatif (30 HST), primordia (70 HST), generatif (84 HST) dan fase produksi (100 HST). Hasil pengamatan emisi gas fase vegetatif, fase primordia, fase generatif dan fase produksi disajikan pada Tabel 1 sampai Tabel 5.

Tabel 1. Emisi karbon dioksida tanaman padi umur 30 HST (fase vegetatif)

U (Pupuk Urea)	Emisi Karbon Dioksida (mg/m ² /hari)			Rata-rata
	D (Kapur Dolomit)			
	D0 (0 ton/ha)	D1 (10 ton/ha)	D2 (15 ton/ha)	
U0 (0 ton/ha)	64,48	67,95	59,41	63,95 b
U1 (125 kg/ha)	54,23	60,09	56,37	56,90 a
U2 (250 kg/ha)	54,14	51,21	57,12	54,15 a
Rata-rata	57,62	59,75	57,63	
BNJ 5% Urea= 6,40%				

Keterangan: Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kapur dolomit memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂, pupuk urea memberikan pengaruh sangat nyata terhadap emisi CO₂, dan

Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-10 Tahun 2022, Palembang 27 Oktober 2022
“Revitalisasi Sumber Pangan Nabati dan Hewani Pascapandemi dalam Mendukung Pertanian Lahan Suboptimal secara Berkelanjutan”

kombinasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂. Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji sidik ragam.

Tabel 2. Emisi karbon dioksida tanaman padi umur 70 HST (fase primordia)

U (Pupuk Urea)	Emisi Karbon Dioksida (mg/m ² /hari)			Rata-rata
	D (Kapur Dolomit)			
	D0 (0 ton/ha)	D1 (10 ton/ha)	D2 (15 ton/ha)	
U0 (0 ton/ha)	61,75	62,76	56,00	60,17
U1 (125 kg/ha)	67,61	73,96	61,86	67,81
U2 (250 kg/ha)	67,68	81,14	55,69	68,17
Rata-rata	65,68	72,62	57,85	

Keterangan: Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kapur dolomit, pupuk urea serta kombinasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂

Tabel 3. Emisi karbon dioksida tanaman padi umur 84 HST (fase generatif)

U (Pupuk Urea)	Emisi Karbon Dioksida (mg/m ² /hari)			Rata-rata
	D (Kapur Dolomit)			
	D0 (0 ton/ha)	D1 (10 ton/ha)	D2 (15 ton/ha)	
U0 (0 ton/ha)	63,63	67,30	54,38	61,77
U1 (125 kg/ha)	70,67	62,32	59,49	64,16
U2 (250 kg/ha)	62,60	54,43	60,47	59,16
Rata-rata	65,63	61,35	58,11	

Keterangan: Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kapur dolomit, pupuk urea serta kombinasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂

Tabel 4. Emisi karbon dioksida tanaman padi umur 100 HST (fase produksi)

U (Pupuk Urea)	Emisi Karbon Dioksida (mg/m ² /hari)			Rata-rata
	D (Kapur Dolomit)			
	D0 (0 ton/ha)	D1 (10 ton/ha)	D2 (15 ton/ha)	
U0 (0 ton/ha)	79,89	92,22	76,94	83,02
U1 (125 kg/ha)	99,79	109,15	72,02	93,65
U2 (250 kg/ha)	106,51	79,51	92,78	92,94
Rata-rata	95,40	93,63	80,58	

Keterangan: Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kapur dolomit, pupuk urea serta kombinasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂

Tabel 5. Emisi karbon dioksida tanaman padi mulai fase pertumbuhan hingga produksi

Kapur Dolomit (ton/ha)	Pupuk Urea (kg/ha)	Emisi Karbon Dioksida (mg/m ² /hari)			
		Vegetatif	Primordia	Generatif	Produksi
0	0	64,48	61,75	63,63	79,89
	125	54,23	67,61	70,67	99,79
	250	54,14	67,68	62,60	106,51
10	0	67,95	62,76	67,30	92,22
	125	60,09	73,96	62,32	109,15
	250	51,21	81,14	54,43	79,51
15	0	59,41	56,00	54,38	76,94
	125	56,37	61,86	59,49	72,02
	250	57,12	55,69	60,47	92,78
Rata-rata		58,33	65,38	61,70	89,87

Keterangan: Hasil sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan kapur dolomit, pupuk urea serta kombinasi memberikan pengaruh tidak nyata terhadap emisi CO₂

PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel 1, emisi gas CO₂ pada fase vegetatif tanaman padi menyajikan perbandingan hasil emisi gas CO₂ antar perlakuan. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 10 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 59,75 mg/m²/hari, sedangkan pada perlakuan tanpa pemberian kapur dolomit menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 57,62 mg/m²/hari. Penambahan kapur dolomit tidak berpengaruh dalam menekan emisi CO₂ hal ini dikarenakan penambahan kapur dolomit yang menyebabkan peningkatan pH tanah sehingga dapat memacu aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik tanah yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman (Nurhayati, 2011), jika dekomposisi bahan organik berjalan lebih cepat maka akan membuat mikroorganisme melakukan respirasi sehingga gas CO₂ meningkat (Adriany *et al.*, 2016, Prayitno *et al.*, 2018).

Perbandingan nilai rata-rata emisi gas CO₂ antar perlakuan pada pupuk urea, dengan perlakuan U0 (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 63,95 mg/m²/hari. Pada perlakuan U2 (250 kg/ha) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 54,15 mg/m²/hari. Perlakuan pupuk urea juga berpengaruh sangat nyata dalam menekan emisi CO₂, hal ini dikarenakan pada fase vegetatif pupuk urea dapat membantu pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, dan cabang) (Suhartono, 2012, Prayitno *et al.*, 2018), sehingga emisi CO₂ yang dihasilkan lebih rendah karena proses fotosintesis berjalan lebih cepat dari pada proses respirasi (Kartika dan Nursyamsi, 2013).

Kombinasi perlakuan dolomit 10 ton/ha dengan dosis urea 250 kg/ha (D1U2) merupakan tanaman padi dengan emisi gas CO₂ terendah dengan nilai 51,21 mg/m²/hari. Kombinasi perlakuan dolomit 10 ton/ha dengan dosis pupuk urea 0 kg/ha (D1U0) merupakan tanaman padi dengan emisi gas CO₂ tertinggi dengan nilai 67,95 mg/m²/hari. Perubahan nilai emisi gas CO₂ pada emisi yang tertinggi dan terendah berkisar antara 16,74 mg/m²/hari. Selain pemberian kapur dolomit dan pupuk urea, pemberian air juga menjadi faktor penting. Hal ini sependapat dengan penelitian Utaminingsih dan Hidayah (2012), yang menyatakan bahwa proses kimiawi di dalam tanah akan berjalan dengan adanya genangan air, faktor inilah yang akan mempengaruhi bakteri pencetus gas rumah kaca.

Berdasarkan Tabel 2, emisi gas CO₂ pada fase primordia tanaman padi menyajikan perbandingan nilai hasil emisi gas CO₂ antar perlakuan. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 10 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 72,62 mg/m²/hari. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 15 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 57,85 mg/m²/hari. Penambahan kapur dolomit pada fase primordia ini dapat menekan emisi CO₂ dikarenakan kapur dolomit berperan menurunkan emisi CO₂ melalui kompleksasi asam-asam organik, karena kapur dolomit berfungsi sebagai agen oksidasi/penerima elektron (oksidan) dan *soil amendment* karena kandungan yang terdapat didalamnya (Ali *et al.*, 2008 dalam Susilawati *et al.*, 2011).

Perbandingan nilai rata-rata emisi gas CO₂ antar perlakuan pada perlakuan pupuk urea, pada perlakuan U0 (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 60,17 mg/m²/hari. Pada perlakuan U2 (250 kg/ha) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 68,17 mg/m²/hari. Pupuk urea tidak berpengaruh dalam menekan emisi CO₂, hal ini dikarenakan pengaruh pemupukan urea pada fase primordia lebih berdampak pada pertumbuhan tanaman padi seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan yang dapat meningkatkan respirasi tanaman sehingga emisi CO₂ yang dilepaskan pun akan meningkat. Selain pemupukan, faktor yang mempengaruhi emisi CO₂ yaitu kadar air dan suhu tanah (Kurniawati *et al.*, 2018).

Kombinasi perlakuan dolomit 10 ton/ha dengan dosis pupuk urea 250 kg/ha (D1U2) merupakan tanaman padi dengan emisi gas CO₂ tertinggi pada fase primordia dengan nilai 81,14 mg/m²/hari. Pada tanaman dengan perlakuan dolomit 15 ton/ha dengan dosis urea 250 kg/ha (D2U2) merupakan tanaman padi dengan emisi gas CO₂ terendah pada fase primordia dengan nilai 55,69 mg/m²/hari. Perubahan emisi gas CO₂ dari yang tertinggi dan terendah berkisar antara 25,45 mg/m²/hari. Emisi gas CO₂ pada fase primordia ini mengalami peningkatan dari fase sebelumnya, karena pada fase ini terjadi pembentukan malai padi sehingga membutuhkan banyak unsur N dalam pertumbuhannya dan membuat respirasi akar dan respirasi mikroba tinggi yang membuat emisi gas CO₂ meningkat. Respirasi mikroba berkaitan dengan suhu tanah dan suhu tanah berhubungan dengan fluks CO₂ (Javed *et al.*, 2009 dalam Susilawati *et al.*, 2011).

Berdasarkan Tabel 3, emisi gas CO₂ pada fase generatif tanaman padi menyajikan perbandingan nilai hasil emisi gas CO₂ antar perlakuan. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 0 ton/ha (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 65,63 mg/m²/hari. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 15 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 58,11 mg/m²/hari. Penambahan kapur dolomit dapat menekan emisi CO₂ dikarenakan penambahan dolomit memiliki daya serap (absorpsi) karbon yang paling tinggi dan rasio karbon tertinggi sehingga semakin tinggi rasio karbon maka akan semakin tinggi peluang untuk meningkatkan hasil gabah dan dapat menekan emisi CO₂ (Susilawati *et al.*, 2011).

Perbandingan nilai rata-rata emisi gas CO₂ antar perlakuan pada perlakuan pupuk urea, pada perlakuan U1 (125 kg/ha) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 64,16 mg/m²/hari. Pada perlakuan U2 (250 kg/ha) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 59,16 mg/m²/hari. Emisi gas CO₂ pada fase generatif dengan pemberian pupuk urea ini tidak konsisten, hal ini dikarenakan pemberian pupuk urea menyebabkan respon terhadap fluks CO₂ yang tidak sama tergantung kondisi lingkungan seperti tinggi muka air dan tingkat kematangan gambut.

Perlakuan dolomit 0 ton/ha dengan dosis pupuk urea 125 kg/ha (D0U1) merupakan tanaman padi dengan emisi gas tertinggi pada fase generatif dengan nilai 70,67 mg/m²/hari. Sedangkan pada tanaman dengan perlakuan dolomit 15 ton/ha dengan dosis urea 0 kg/ha (D2U0) merupakan tanaman padi dengan emisi gas terendah pada fase generatif dengan nilai 54,38 mg/m²/hari. Perubahan emisi gas CO₂ dari yang tertinggi dan terendah berkisar antara 16,29 mg/m²/hari. Emisi gas CO₂ pada fase generatif ini mengalami penurunan dari fase sebelumnya. Hal ini dikarenakan laju fotosintesis tanaman padi pada fase generatif fluks CO₂ mulai menurun hingga fase produksi. Sehingga jumlah CO₂ yang dilepaskan sedikit karena oksigen yang dipengaruhi oleh aktivitas bakteri metanogenik, yaitu mikroorganisme anaerobik yang mampu mereduksi CO₂ menjadi CH₄ (Setyanto, 2008 dalam Arif *et al.*, 2017).

Berdasarkan Tabel 4, emisi gas CO₂ pada fase produksi tanaman padi menyajikan perbandingan nilai hasil emisi gas CO₂ antar perlakuan. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 0 ton/ha (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 95,40 mg/m²/hari. Pada perlakuan dengan dosis kapur dolomit 15 ton/ha menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 80,58 mg/m²/hari, hal ini disebabkan penambahan kapur dolomit dapat menekan emisi CO₂ dan pada perlakuan kontrol emisi CO₂ tergolong tinggi dikarenakan pada perlakuan kontrol jumlah eksudat akar yang dihasilkan cukup tinggi dan jumlah karbon (C/N rasio) dalam tanah gambut yang sangat tinggi menyebabkan aktivitas mikroorganisme tanah meningkat sehingga pembentukan emisi CO₂ juga meningkat.

Perbandingan nilai rata-rata emisi gas CO₂ antar perlakuan pada perlakuan pupuk urea, pada perlakuan U0 (kontrol) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah sebesar 83,02

mg/m²/hari. Pada perlakuan U1 (125 kg/ha) menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi sebesar 93,65 mg/m²/hari. Perubahan emisi gas CO₂ ini dikarenakan pemberian pupuk nitrogen dapat meningkatkan aktivitas mikrobiologi tanah. Metabolisme mikroba dan proses mineralisasi dari senyawa karbon lebih lambat pada suhu rendah, saat terjadi peningkatan suhu akan terjadi proses metabolisme dan respirasi yang akan melepaskan CO₂. Perlakuan dolomit 10 ton/ha dengan dosis pupuk urea 125 kg/ha (D1U1) merupakan tanaman padi dengan emisi gas tertinggi pada fase produksi dengan nilai 109,15 mg/m²/hari. Pada tanaman dengan perlakuan dolomit 15 ton/ha dengan dosis urea 125 kg/ha (D2U1) merupakan tanaman padi dengan emisi gas terendah pada fase produksi dengan nilai 72,02 mg/m²/hari. Perubahan emisi gas CO₂ dari yang tertinggi dan terendah berkisar antara 37,13 mg/m²/hari. Emisi gas CO₂ pada fase produksi ini mengalami peningkatan dari fase sebelumnya. Peningkatan emisi gas CO₂ ini dikarenakan proses pengurangan muka air tanah yang menyebabkan aktivitas mikroba meningkat. Pada kondisi tidak tergenang (aerob) akan cenderung memicu terbentuknya gas CO₂ akibat dekomposisi bahan organik secara aerobik. Pada kondisi ini, proses dekomposisi meningkat dan berdampak pada peningkatan emisi (Utaminingsih dan Hidayah, 2012). Selain itu, emisi CO₂ juga berpotensi terjadi pada aktivitas pengolahan lahan, pemeliharaan, dan pemanenan (Masykur dan Sudrajat, 2013).

Berdasarkan Tabel 5, Emisi gas CO₂ selama fase pertumbuhan tanaman padi menyajikan nilai rata-rata total keseluruhan tiap perlakuan pada keseluruhan fase. Pada fase produksi perlakuan D1U1 menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ tertinggi yaitu sebesar 109,15 mg/m²/hari dan pada fase vegetatif perlakuan D1U2 menghasilkan nilai rata-rata emisi CO₂ terendah yaitu sebesar 51,21 mg/m²/hari. Karbondioksida (CO₂) adalah hasil dari dekomposisi bahan organik secara aerobik, tetapi CO₂ dapat digunakan kembali dalam proses fotosintesis tanaman padi. Karbon dioksida (CO₂) terbentuk melalui proses respirasi tanaman dan respirasi akar oleh mikroorganisme (Setyanto *et al.*, 2014).

Gambut merupakan sumber utama karbon di dalam tanah. Faktor yang mempengaruhi produksi dan emisi CO₂ dari tanah yaitu karakteristik tanah seperti tekstur, kelembaban, pH, ketersediaan C dan kadar N tanah, salinitas dan respirasi akar. Faktor eksternal seperti pengaruh musim, tekanan atmosfer dan kondisi lingkungan pada tanah, pengolahan tanah, irigasi, pemupukan juga berpengaruh terhadap produksi dan emisi CO₂ (Solahudin *et al.*, 2019).

Kapur dolomit mengandung unsur Ca dan Mg, dimana kedua jenis unsur ini melalui reaksi hidrolisis dapat melepaskan ion OH⁻ yang berpengaruh terhadap peningkatan pH tanah (Nyakpa, 1988 dalam Nurhayati, 2011). Peningkatan pH tanah dapat memacu aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam meningkatkan dekomposisi tanah (Adriany *et al.*, 2016). Kapur dolomit juga berperan menurunkan emisi CO₂ karena kapur dolomit berfungsi sebagai penerima elektron (oksidan) dan *soil amendment* (Ali *et al.*, 2008 dalam Susilawati *et al.*, 2011). Pemupukan urea pada tanaman padi berdampak pada pertumbuhan tanaman seperti tinggi tanaman dan jumlah anakan yang dapat meningkatkan respirasi tanaman sehingga emisi CO₂ yang dilepaskan pun akan meningkat. Respirasi mikroba berkaitan erat dengan suhu tanah dan suhu tanah berhubungan dengan fluks CO₂ (Javed *et al.*, 2009 dalam Susilawati *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Pemberian pupuk urea berpengaruh sangat nyata terhadap emisi gas CO₂. Dosis 10 ton/ha kapur dolomit dan dosis 250 kg/ha pupuk urea menghasilkan emisi gas CO₂ terendah dengan nilai 51,21 mg/m²/hari. Emisi gas CO₂ terendah pada phase vegetatif,

primordia, generatif dan produksi adalah masing masing pada perlakuan U_2D_0 , U_2D_2 , U_0D_2 dan U_1D_2 .

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Pertanian, Jurusan Tanah dan ATC yang telah memberikan izin dan membantu pelaksanaan penelitian dana mandiri, juga terima kasih kepada mahasiswa bimbingan yang telah dapat bekerja sama untuk terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriany TA, Pramono A, Setyanto P. 2016. Pemberian amelioran pupuk kandang ayam pada penggunaan lahan gambut yang berbeda terhadap emisi CO_2 . *Ecolab*. 10 (2): 47–102.
- Agus F, Anda M, Jamil A, Masganti. 2016. Lahan gambut indonesia: pembentukan, karakteristik, dan potensi mendukung ketahanan pangan (Edisi Revisi). Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Arif C, Setiawan BI, Munarso DT, Nugraha MD, Simarmata PW, Ardiansyah, Mizoguchi M. 2017. Potensi Pemanasan global dari padi sawah system of rice intensification (SRI) dengan berbagai ketinggian muka air tanah. *Jurnal Irigasi*. 11 (2): 81 – 90.
- Chadirin Y. 2015. *Kuantifikasi Emisi Gas CO_2 dan Neraca Karbon Dalam Pengembangan Lahan Gambut Untuk Produksi Biomasa yang Berkelanjutan*. IPB : Bogor.
- Fitra SJ, Prijono S, Maswar. 2019. Pengaruh Pemupukan Pada Lahan Gambut Terhadap Karakteristik Tanah, Emisi CO_2 , Dan Produktivitas Tanaman Karet. *J. Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 6 (1).
- Ilham F, Prasetyo TB, Prima S. 2019. Pengaruh pemberian dolomit terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut dan pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L). *J. Solum*. 96 (1).
- Kartikawati R, Nursyamsi D. 2013. Pengaruh pengairan, pemupukan, dan penghambat nitrifikasi terhadap emisi gas rumah kaca di lahan sawah tanah mineral. *Ecolab*. 7(2): 93-107.
- Kurniawati A, Maftukhah R, Ghofur A. 2018. Analisis perbandingan aktivitas mikroorganisme pada lahan sawah untuk budidaya padi dengan metode. Yogyakarta: Departemen Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Limbong E OBr, Syafriadiman, Hasibuan S. 2016. Influence of biofertilizer different on some parameters of chemistry in ground peat pond. PhD Thesis. Riau University.
- Masykur F, Sudrajat. 2013. Analisis potensi emisi karbon pada aktivitas produksi tanaman padi, kasus desa Hargomulyo, Kecamatan Gedhangsari, Gunungkidul. Yogyakarta.
- Nurhayati. 2011. Pengaruh pemberian amelioran terhadap beberapa sifat kimia tanah gambut dan pertumbuhan vegetatif tanaman kedelai (*Glycine Max*, L. Meriil). *Agrium*. 16 (3): 158–62.
- Prayitno MB, Runtung PA, Karimuddin Y. 2018. Pengaruh muka air tanah dan pupuk nitrogen terhadap emisi karbon tanaman padi di tanah gambut. Palembang: *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.
- Ratmini SN. 2012. Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *J. Lahan Suboptimal*. 1 (2).
- Ritung S, Sukarman. 2014. Kesesuaian lahan gambut untuk pertanian. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

- Samiaji T. 2011. Gas CO₂ di Wilayah Indonesia. *Berita Dirgantara*. 12 (2).
- Setyanto PT, Sopiawati T, Adriani A, Pramono A, Hervani A, Wahyuni S, Wihardjaka A. 2014. Emisi gas rumah kaca dari penggunaan lahan gambut dan pemberian bahan amelioran: sintesis lima lokasi penelitian. *Prosiding Seminar Nasional: Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi Untuk Mitigasi Emisi GRK Dan Peningkatan Nilai Ekonomi*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sirait SP, Armaini. 2017. Pertumbuhan dan produksi padi gogo (*Oryza sativa* L.) melalui aplikasi beberapa dosis abu sekam padi dan perbedaan komposisi pupuk di lahan gambut. *Jom Faperta*. 4 (2).
- Siti Maryam, Nurliana H. 2017. Pemberian Beberapa dosis pupuk urea dalam meningkatkan produksi pada tanaman padi di Sumatera Utara. *Agrica Ekstensia*. 11 (1).
- Solahudin M, Nurista R. 2019. Pengembangan sistem pemantauan dan peringatan dini parameter lingkungan mikro dalam rumahkaca berdasarkan pendekatan logika fuzzy berbasis teknologi Short Message Servives (SMS). *Jurnal Keteknik Pertanian*. 53 (9): 1689–1699.
- Suhartono. 2012. Unsur-unsur nitrogen dalam pupuk urea. UPN Veteran Yogyakarta.
- Sukarman, Suparto, Mamat HS. 2012. Karakteristik tanah gambut dan hubungannya dengan emisi gas rumah kaca pada perkebunan kelapa sawit di Riau dan Jambi. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Indonesian Peatland Map: Method, Certainty and Uses.
- Susilawati HL, Setyanto P, Ariani M. 2011. Emisi dan absorpsi karbon pada penggunaan amelioran di lahan padi gambut. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 34.
- Sustiyah, Damanik Z, Masliani. 2020. Pembasahan pada lahan gambut terbakar dengan berbagai sumber air terhadap perubahan sifat kimia tanah. *Jurnal Agri Peat*. 21 (1): 48-55.
- Utaminingsih W, Hidayah S. 2012. Mitigasi emisi gas rumah kaca melalui penerapan irigasi intermittent di lahan sawah beririgasi. *Jurnal Irigasi*. 7 (2).
- Wahyunto, Nugroho K, Ritung S, Sulaeman Y. 2014. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian dan ICCTF Badan Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Yuliani N. 2014. Teknologi pemanfaatan lahan gambut. Banjarbaru: Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi.