

Emisi Karbondioksida (CO₂) Lahan Gambut Pasca Kebakaran Tahun 2018 di Kota Pontianak

Shandra Andina Rahsia¹, Evi Gusmayanti¹, dan Rossie W. Nusantara²

¹Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Tanjungpura; e-mail: shandraandinarahsia@gmail.com

²Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

ABSTRAK

Lahan gambut di Kota Pontianak sering mengalami kebakaran yang berulang hampir setiap tahun. Tutupan lahan gambut yang terbakar beragam, mulai dari semak belukar hingga kebun masyarakat seperti akasia, kelapa sawit dan kebun campuran. Selain melepaskan emisi CO₂ pada saat kebakaran berlangsung, lahan gambut yang mengalami perubahan fisik dan kimia akibat kebaakaran dapat mempengaruhi jumlah emisi CO₂ yang dilepaskan ke atmosfer pasca terjadinya kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur jumlah emisi CO₂ pada lahan gambut yang terbakar pada pertengahan tahun 2018 di Kota Pontianak serta menganalisis korelasinya dengan beberapa faktor lingkungan. Penelitian dilakukan pada bulan Mei- Juli 2019 di Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat pada lahan gambut pasca kebakaran dengan vegetasi awal berupa tanaman akasia dan vegetasi saat dilakukan penelitian berupa semak belukar. Pengukuran Emisi CO₂ menggunakan metode sungkup tertutup dengan alat ukur portable EGM 4 (*Infra Red Gas Analyzer*). Selain itu dilakukan pula pengambilan sampel tanah untuk menganalisis beberapa karakteristik fisik (bobot isi, kadar air gravimetrik, muka air tanah) dan kimia gambut (kandungan bahan organik, kadar abu, kadar C Organik, pH dan Eh tanah) serta pengukuran variabel lingkungan (suhu udara dan suhu tanah). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai fluks CO₂ pada selama periode pengukuran berkisar dari 183 – 595 ton CO₂ dengan rerata sebesar 416,07 t CO₂ ± 92,99. Emisi CO₂ ini berkorelasi tidak nyata dengan variabel lingkungan. Selain mengindikasikan kompleksitas proses dekomposisi gambut sebagai penghasil emisi CO₂ di lahan pasca kebakaran yang tidak dapat dikaitkan dengan variabel lingkungan tertentu, hal ini menunjukkan perlunya melakukan pengukuran dalam jangka waktu yang lebih panjang agar pola emisi dapat terlihat.

Kata kunci: Emisi CO₂, Lahan Gambut, Pasca Kebakaran

ABSTRACT

Peatlands in Pontianak City was experienced recurrent fires almost every years. Burnt cover of peatlands varies from shrubs to community gardens such as acacia, oil palm and mixed gardens. Besides to releasing CO₂ emissions during fires, peatlands which experience physical and chemical changes due to fire can affect the amount of CO₂ emissions released into the atmosphere after the fire. This study aims to measure the amount of CO₂ emissions on peatlands that burned in mid-2018 in the city of Pontianak and analyze the correlation with several environmental factors. The study was conducted in May-July 2019 in Pontianak City, West Kalimantan Province on peatlands after the fire with initial vegetation in the form of acacia and vegetation during the study in the form of shrubs. Measurement of CO₂ emissions by using the closed hood method with a portable measuring instrument EGM-4 (*Infra Red Gas Analyzer*). In addition, soil samples was taken to analyze some physical characteristics (content weight, gravimetric water content, ground water level) and peat chemistry (organic matter content, ash content, Organic C content, pH and soil Eh) and also the measurement of environmental variables (air temperature and soil temperature). The results showed that the value of CO₂ flux during the measurement period ranged from 183 - 595 tons of CO₂ with an average of 416,07 t CO₂ ± 92,99. These CO₂ emissions was not significantly correlated with environmental variables. In addition to indicating the complexity of the process of peat decomposition as a producer of CO₂ emissions in post-fire land that cannot be associated with certain environmental variables, this indicates is need to take measurements over a longer period so that the emissions patterns can be seen.

Keywords: CO₂ emissions, Peatlands, Post-fire

Citation: Rahsia, S.A., Gusmayanti, E., dan Nusantara, R.W. (2020). Emisi Karbondioksida (CO₂) Lahan Gambut Pasca Kebakaran Tahun 2018 di Kota Pontianak. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 384-391, doi:10.14710/jil.18.2.384-391

1. Pendahuluan

Gambut merupakan material organik yang terbentuk secara alami dari sisa-sisa tumbuhan yang terdekomposisi tidak sempurna dengan ketebalan 50 (lima puluh) centimeter atau lebih dan terakumulasi pada rawa (Peraturan Pemerintah RI Nomor 57 Tahun 2016). Hutan rawa gambut memiliki manfaat ekonomis dan ekologis bagi kehidupan manusia (Agus et al. 2016). Manfaat ekonomis dari hutan rawa gambut ialah menyediakan barang dan jasa yang dapat dimanfaatkan. Dan manfaat dari ekologisnya memberikan pengaruh besar pada lingkungan antara lain sebagai penyimpan karbon, pengatur tata air (hidrologi) dan menyimpan berbagai macam keanekaragaman hayati (plasma nutfah).

Manfaat ekologis hutan rawa gambut yang paling penting ialah dapat mengendalikan karbondioksida (CO₂). CO₂ ialah salah satu gas rumah kaca yang bermanfaat dalam kehidupan di bumi. Namun dengan semakin meningkatnya industri, pembukaan lahan, kebakaran dan pembalakan liar yang menghasilkan CO₂ berlebihan menyebabkan peningkatan suhu di permukaan bumi (pemanasan global) (Radiansyah et al. 2014). Secara ekologis hutan rawa gambut juga memiliki pengaruh yang sangat besar dalam penurunan gas rumah kaca (Dislich et al. 2017).

Lahan gambut di Kalimantan Barat sering mengalami kebakaran akibat dari alih fungsi lahan. Kegiatan alih fungsi lahan di Kalimantan Barat sebagian besar menjadi perkebunan kelapa sawit. Sekitar 90% proporsi tutupan lahan sebagai hutan (primer, bekas tebangan dan lahan pertanian) mengalami perubahan fungsi lahan (Carlson et al. 2012). Keseluruhan lahan gambut terbakar seluas setengah dari luas permukaan Kalimantan namun yang didata hanya 25% dari luas lahan dengan persentase setiap tahun areal terbakar di lahan gambut lima kali lebih besar dibandingkan dilahan non gambut dari Tahun 2001 hingga 2018 (Vetrita & Cochrane 2020).

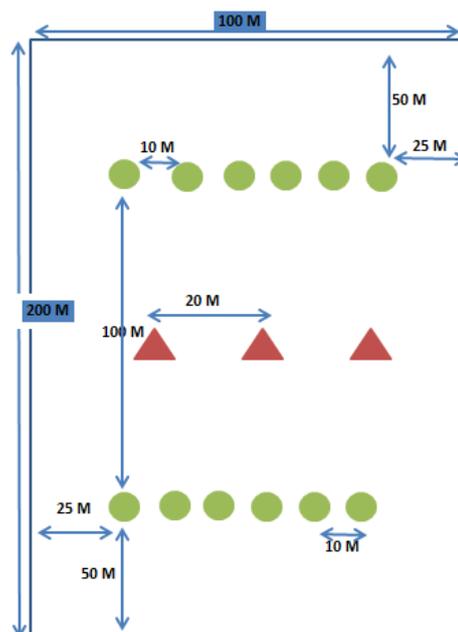
Luas kebakaran hutan dan lahan di Kalimantan Barat pada tahun 2015, 2016, 2017 dan 2018 berturut-turut sebesar 93.515 hektar, 9.174 hektar, 7.467 hektar dan 68.422 hektar (Sipongi 2018). Kebakaran hutan dan lahan (Karhutla) merupakan salah satu penyebab berkurangnya cadangan karbon di lahan gambut serta melepaskan gas rumah kaca (karbon) ke atmosfer terutama gas emisi CO₂ (Ritung et al. 2007). Gas emisi CO₂ dapat dihitung menggunakan metode sungkup tertutup dengan alat ukur EGM-4.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa besar emisi karbondioksida (CO₂) pada lahan gambut setelah terjadinya kebakaran dan hubungannya antara emisi CO₂ dengan pH, Potensial Redoks (Eh), muka air tanah, kadar air tanah dan suhu tanah.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada lahan gambut pasca kebakaran di Jalan Sepakat 2, Pontianak Tenggara, Kota Pontianak Provinsi Kalimantan Barat. Lokasi penelitian merupakan lahan gambut dengan vegetasi awal berupa akasia dan semak belukar. Lahan ini mengalami kebakaran pada bulan Agustus 2018. Pengukuran gas CO₂ dilaksanakan setiap minggu selama dua bulan dari Mei 2019 – Juli 2019. Pada setiap pengukuran gas CO₂ dilakukan pula pengamatan muka air tanah dan suhu tanah serta pengambilan sampel tanah untuk analisis pH, potensial redoks (Eh) dan kadar air tanah.

Terdapat dua lokasi penelitian yang ditentukan secara *purposive*. Pada setiap lokasi penelitian terdapat dua transek, dengan jarak antar transek sebesar 100 m. Tiap transek terdiri dari enam titik pengukuran konsentrasi CO₂ (sebagai titik pengukuran CO₂), dengan jarak antar titik sejauh 10 m sehingga terdapat 12 titik pengukuran emisi CO₂ pada lokasi. Pengukuran sifat fisika dan kimia tanah dilakukan pada tiga titik yang berada diantara dua transek, dengan jarak antar titik sejauh 20 m. Tata letak plot pengukuran dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Denah Titik Sampel pada Setiap Plot Penelitian



Gambar 2. Lokasi 1 plot penelitian



Gambar 3. Lokasi 2 plot penelitian

Pengukuran karakteristik gambut berupa bobot isi, kedalaman dan kematangan gambut, kandungan bahan organik, kadar abu, dan kadar C organik dilakukan satu kali pada awal penelitian sekitar satu minggu sebelum pengukuran konsentrasi CO₂ dilakukan. Pengukuran emisi CO₂ setiap minggu selama dua bulan pada pukul 07.00 hingga pukul 11.00, menggunakan metode sungkup tertutup dengan alat ukur EGM 4 (ppssystem.com), alat ukur fluks CO₂ portabel yang menggunakan prinsip *Infra Red Gas Analyzer*. Beberapa karakteristik gambut lainnya dan lingkungan (kadar air gravimetric, muka air tanah, pH tanah, potensial redoks tanah, suhu tanah dan suhu udara) diukur bersamaan dengan pengukuran emisi CO₂. Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Variabel dan Metode Analisis

Variabel	Metode
Bobot Isi	Gravimetri
Porositas	Gravimetri
Kematangan Gambut	Von Post
Kedalaman Gambut	Pengukuran dengan bor gambut
Kadar Abu	Lol
Bahan Organik	Lol
C-Organik	Perhitungan
Suhu Tanah	Termometer
Emisi CO ₂	EGM-4
Kadar Air Tanah	Gravimetri
pH	pH Meter
Muka Air Tanah	Piezometer
Potensial redoks	pH Meter dengan Probe ORP

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Lahan Gambut

Deskripsi lokasi penelitian berdasarkan kematangan dan kedalaman tanah gambut tersedia pada Tabel 2. Kedalaman gambut pada lokasi 2 termasuk kategori dalam, sedangkan lokasi 1 termasuk gambut dangkal yang kedalamannya < 1 m. Kematangan gambut umumnya tergolong saprik, baik pada lokasi 1 maupun lokasi 2.

Tabel 3. Rata-rata karakteristik fisika dan kimia gambut

Karakteristik Tanah Gambut	Rata-Rata ± Standar Deviasi		
	Lokasi 1 (n= 9)	Lokasi 2 (n= 9)	Total (n= 18)
Bobot Isi (g.cm ⁻³)	0,10 ± 0,14	0,08 ± 0,21	0,09 ± 0,02
Porositas (%)	89,16 ± 1,75	90,62 ± 2,70	89,89 ± 2,34
pH	3,87 ± 0,15	3,74 ± 0,21	3,81 ± 0,19
Kadar Abu (%)	15,17 ± 1,41	15,62 ± 1,70	15,40 ± 1,53
Bahan Organik (%)	84,83 ± 1,41	84,38 ± 1,70	84,60 ± 1,53
C-Organik (%)	49,21 ± 0,82	48,94 ± 0,99	49,07 ± 0,89

Karakteristik fisika dan kimia gambut disajikan dalam Tabel 3. Rata-rata karakteristik gambut lokasi 1 berbeda tidak nyata dengan lokasi 2 (p-value > 0,05).

Menurut penelitian Mulyani et al. (2014), nilai bobot isi pada tanah gambut di Kalbar bervariasi antara 0,15 g.cm⁻³ (saprik), 10 g.cm⁻³ (hemik) dan 0,08 g.cm⁻³ (fibrik). Hal ini juga sama dengan penelitian Nusantara et al. (2012) yang menyatakan bahwa bobot isi pada wilayah Kalimantan Barat Kabupaten Kubu Raya di hutan rawa gambut berkisar 0,0830 hingga 1,560 g.cm⁻³. Selain itu menurut penelitian Juliandini (2018) dan Candra (2016) nilai bobot isi pada lahan gambut berkisar 0,11 hingga 0,13 g.cm⁻³.

Tabel 2. Kedalaman dan Kematangan Tanah Gambut

Kode	Kedalaman Profil (cm)	Lapisan (cm)	Kematangan gambut
L1 T1	76	0-15	saprik
		15-30	saprik
		30-45	saprik
L1 T2	50	0-15	saprik
		15-30	saprik
		30-45	saprik
L1 T3	62	0-15	saprik
		15-30	hemik
		30-45	saprik
L2 T1	310	0-15	saprik
		15-30	saprik
		30-45	hemik
L2 T2	318	0-15	saprik
		15-30	hemik
		30-45	hemik
L2 T3	>500	0-15	saprik
		15-30	hemik
		30-45	hemik

Porositas pada penelitian memiliki nilai yang lebih tinggi dari pada porositas lahan gambut tidak terbakar yaitu berkisar antara 85,53 % - 93,36 %. Hasil penelitian Nugroho & Widodo (2001) menunjukkan nilai porositas lahan gambut tidak terbakar berkisar 83,62 hingga 95,13%. Namun menurut Yamani & Bahri (2008) lahan gambut terbakar memiliki nilai porositas yang relatif tinggi dibandingkan pada lahan gambut tidak terbakar. Hal ini sama dengan penelitiannya Yuningsih et al. (2019) yang menyatakan, porositas meningkat setelah kebakaran disebabkan karena mulai terjadi perbaikan tanah dimana proses dekomposisi mulai berjalan kembali dan mulai masuknya akar-akar tanaman ke dalam tanah sehingga ruang pori tanah semakin bertambah.

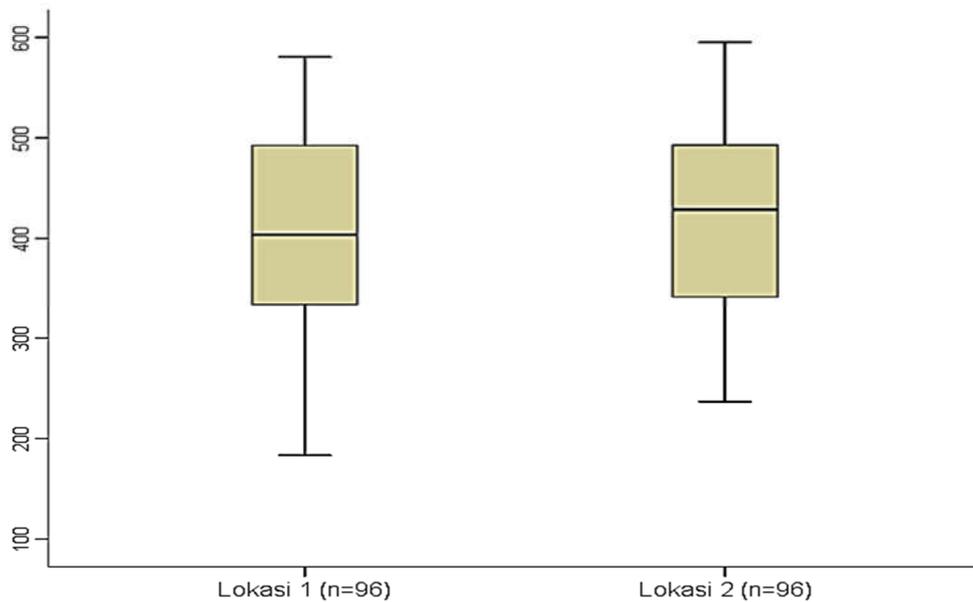
Tingkat keasaman (pH) tanah gambut (kedalaman 0-45 cm dari permukaan tanah) di lokasi penelitian berkisar antara 3,74 hingga 3,87, Hal ini sama dengan penelitian Mintari et al. (2019) yang menyatakan nilai pH gambut terbakar berkisar 3,19-4,03 yang bersifat asam. Namun nilai pH saat pengukuran emisi CO₂ berkisar antara 4,65 hingga 4,66. Perbedaan ini berkaitan pengambilan sampel gambut pada saat pengukuran emisi berada pada permukaan tanah gambut (0-5 cm dari permukaan) yang terdampak langsung oleh kebakaran. Hal ini sesuai dengan penelitian Hermanto & Wawan (2017) yang menyatakan bahwa nilai pH tanah gambut yang telah mengalami kebakaran berat 4,37. Menurut Yuningsih et al. (2019) peningkatan pH tersebut dapat kembali ke nilai awal setelah lima tahun.

Kadar abu tanah gambut dilokasi 1 sebesar 15,17% dan lokasi 2 sebesar 15,62%. Berdasarkan hasil penelitian Noor (2001) nilai kadar abu tanah gambut berkisar antara 5,25 hingga 72,06 namun berbeda dengan tanah gambut terbakar yang memiliki kadar abu berkisar antara 6,33 hingga 15,11 sesuai dengan penelitian Mintari et al. (2019). Tingginya nilai kadar abu pada lapisan atas lahan berasal dari berkurangnya bahan organik karena dekomposisi dan dikarenakan kebakaran lahan yang diikuti dengan peningkatan akumulasi abu Usuga et al. (2010).

Bahan organik pada lahan gambut berkisar antara 88% hingga 98% Subuh (2019), melaporkan kadar bahan organiknya sebesar 84,38% hingga 84,83 dilokasi penelitiannya yang berada di lahan gambut Kabupaten Kubu Raya Kalimantan Barat. Nilai rata-rata kadar C-Organik lokasi 1 sebesar 49,21 ± 0,82 dan lokasi 2 sebesar 48,94 ± 0,99. Sesuai dengan penelitian Mintari et al. (2019), nilai C-organik pada lahan gambut pasca kebakaran tergolong sangat tinggi, dengan kisaran 14,36 – 54,33%. Nilai bahan organik dan C-Organik pada lahan terbakar menurun tergantung pada intensitas api, jumlah bahan organik dan sifat C-Organik ketika terjadi kebakaran. Semakin tinggi intensitas api maka semakin meningkatnya suhu dan semakin banyak jumlah bahan organik yang terbakar sehingga mempercepat penurunan jumlah bahan organik didalam tanah (Hermanto & Wawan 2017).

3.2. Emisi CO₂ di Lokasi Penelitian

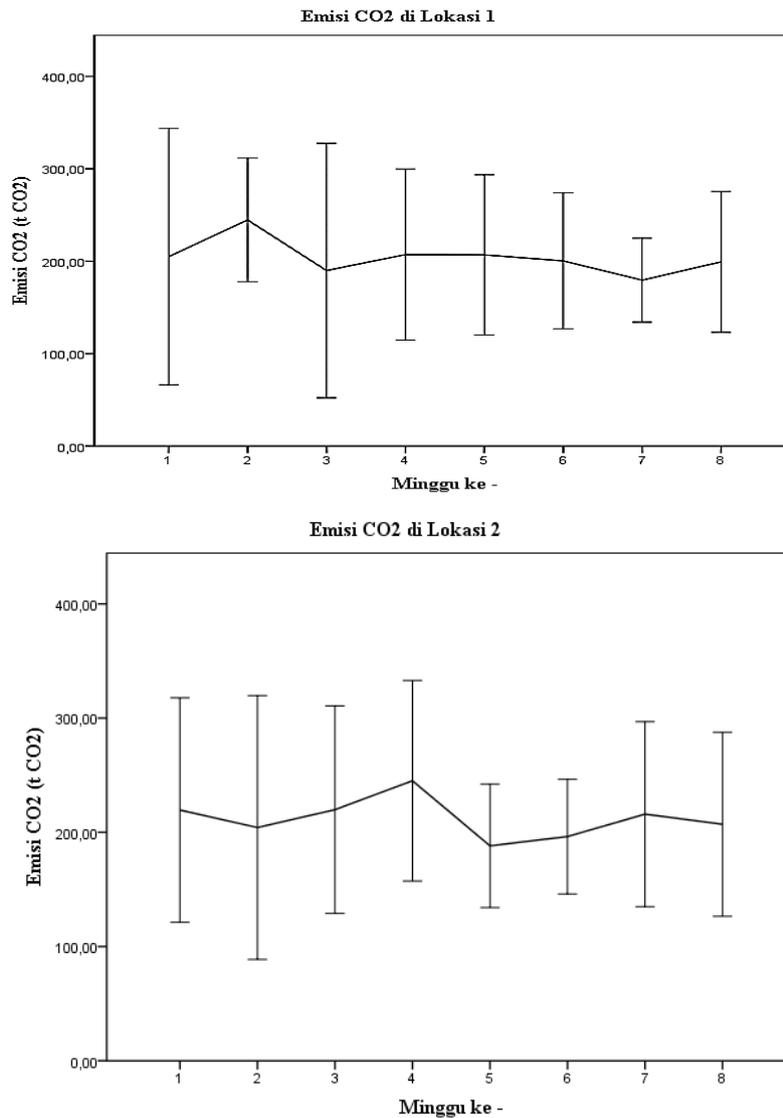
Lokasi pengukuran emisi berada di dua lokasi yang bervegetasi awal akasia (lokasi 1) dan semak belukar (lokasi 2). Nilai rata-rata emisi CO₂ pada masing-masing lokasi dapat dilihat pada Gambar 4. Lokasi 1 memiliki nilai rata-rata sebesar 408,17 ± 98,00 t CO₂ dan lokasi 2 memiliki nilai rata-rata sebesar 423,98 ± 87,94 t CO₂. Nilai emisi CO₂ di kedua lokasi penelitian berbeda tidak nyata pada taraf 5% dengan nilai p-value sebesar 0,243.



Gambar 4. Nilai Rata-rata Emisi CO₂ (t CO₂) di Dua Lokasi Penelitian.

Pada Gambar 5 menampilkan variasi nilai emisi CO₂ di lokasi 1 dan lokasi 2 selama 8 minggu penelitian. Rerataan emisi CO₂ untuk setiap minggu penelitian berada pada interval 300-500 t CO₂, dengan

nilai tengah tertinggi pada minggu ke-4. Nilai-nilai tersebut ada pada minggu 2, 4 dan 6 yang berturut-turut sebesar 20 t CO₂ (lokasi 1), 137 t CO₂ (lokasi 2) dan 165 t CO₂ (lokasi 2).



Gambar 5. Emisi CO₂ di Lokasi Penelitian Setiap Minggu dari Mei 2019 s.d Juli 2019

Nilai emisi CO₂ pada lokasi 1 memiliki nilai yang berfluktuatif dengan kisaran antara 183,43 – 580,59 t CO₂ dengan rerata sebesar 408,17 ± 98,00 t CO₂. Dan nilai emisi CO₂ pada lokasi 2 memiliki nilai berkisar antara 236,82 – 595,16 t CO₂ dengan rerata sebesar 423, 98± 87,94 t CO₂. Kisaran nilai fluks CO₂ pasca kebakaran berada pada kisaran yang sama dalam penelitian Atik (2012) yang melaporkan bahwa emisi CO₂ yang dihasilkan pada lahan gambut pasca kebakaran berkisar 452,392 t CO₂ hingga 766,858 t CO₂. Sementara itu menurut Anita et al. (2017), emisi

yang dihasilkan pada lahan gambut pasca kebakaran sebesar 497,4 t CO₂.

3.3. Hubungan Emisi CO₂ dengan Variabel Lingkungan

Variabel lingkungan yang diukur berupa suhu tanah, kadar air tanah, pH, muka air tanah, dan potensial redoks. Rata-rata hasil dari variabel lingkungan di lokasi 1 dan 2 selama 8 kali pengukuran disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Variabel Lingkungan selama Pengukuran Fluks CO₂

Variabel Lingkungan	Rata-rata ± standar deviasi		
	Lokasi 1 (n=48)	Lokasi 2 (n=48)	Total (n=96)
pH	4,65 ± 0,14	4,66 ± 0,13	4,66 ± 0,13
Potensial Redoks (Mv)	162,41 ± 8,66	161,84 ± 8,13	162,13 ± 8,22
Kadar Air Tanah (%)	205,89 ± 38,50	355,06 ± 83,47	280,48 ± 99,22
Muka Air Tanah (cm)	18,82 ± 1,56	13,61 ± 0,59	16,22 ± 2,90
Suhu Tanah (°C)	28,37 ± 0,20	28,68 ± 0,30	28,52 ± 0,29

Nilai korelasi antara emisi CO₂ dengan pH, kadar air tanah, muka air tanah, potensial redoks dan suhu tanah di lokasi penelitian ditampilkan pada Tabel 7.

Semua variabel lingkungan berkorelasi tidak nyata dengan emisi CO₂ (*p-value* > 0,05).

Tabel 7. Nilai Korelasi antara Variabel Lingkungan dengan Emisi CO₂

Variabel Lingkungan	Nilai Korelasi ; <i>p-value</i>		
	Lokasi 1 (n=48)	Lokasi 2 (n=48)	Total (n=96)
pH	-0.080 ; 0.436	0.082 ; 0.425	-0.072 ; 0.485
Potensial Redoks	-0.036 ; 0.729	0.065 ; 0.530	-0.057 ; 0.582
Kadar Air Tanah	0.169 ; 0.099	-0.074 ; 0.476	-0.001 ; 0.995
Muka Air Tanah	-0.128 ; 0.214	0.180 ; 0.080	0.002 ; 0.988
Suhu Tanah	0.000 ; 0.998	-0.073 ; 0.479	-0.046 ; 0.655

Menurut penelitian Sukarman et al. (2013) dan Gusmayanti et al. (2019) emisi CO₂ lahan gambut dipengaruhi oleh kadar air tanah, pH, kadar abu dan muka air tanah. Selain itu menurut penelitian Antony & Nurdiansyah (2012) faktor yang mempengaruhi emisi CO₂ adalah muka air tanah dan suhu tanah.

Tingkat kemasaman tanah gambut dipengaruhi oleh besarnya kandungan asam organik, seperti asam fenolat dan asam karboksilat yang apabila terlepas akan menghasilkan CO₂ dan CH₄ bebas (suratman et al 2012). Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa emisi CO₂ dipengaruhi tidak nyata oleh nilai pH tanah pada lokasi 1 dan 2 dengan nilai *p value* dari masing-masing lokasi ialah 0,442 dan 0,429.

Hasil dari penelitian ini berbeda dari hasil penelitian Juliandini 2018 yang melaporkan adanya korelasi negatif emisi CO₂ dan pH. Korelasi negatif yang dihasilkan ialah semakin tinggi pH tanah semakin rendah emisi CO₂ yang dihasilkan.

Nilai Eh merupakan gambaran tanah pada kondisi reduksi ataupun oksidasi. Eh tanah sangat tergantung pada tinggi rendahnya muka air tanah. Semakin tinggi muka air tanah maka semakin tinggi juga nilai Eh yang dihasilkan. Susilawati et al. 2016 menyatakan bahwa muka air tanah sangat mempengaruhi kondisi reduksi dan oksidasi tanah dengan nilai korelasi 0,89 dengan *p value* 0,01. Namun hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda yaitu Eh tanah tidak memiliki hubungan dengan muka air tanah pada masing masing lokasi penelitian dengan nilai *p value* di lokasi 1 dan 2 berurutan senilai 0,666 dan 0,461 .

Nilai emisi CO₂ dan Eh tanah gambut pada masing-masing lokasi tidak menunjukkan korelasi nyata dengan *p-value* masing-masing sebesar 0,729 dan 0,535. Hasil ini berbeda dengan hasil penelitian dari Johnson et al (2016), zhu et al (2003) dan susilawati (2016) yang menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara emisi CO₂ dengan Eh tanah.

Hasil dari korelasi antara emisi CO₂ dengan suhu tanah di lokasi 1 dan 2 bahwa tidak memiliki hubungan dengan nilai *p value* masing masing sebesar 0,993 dan 0,474.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Prihutami (2018), menyatakan bahwa suhu tanah pada siang hari menunjukkan hubungan yang signifikan dengan *p value* sebesar 0,040. Namun dari pernyataan Sarmah et al (2014)

yang menyatakan bahwa terjadi korelasi negatif linier antara suhu tanah dengan emisi CO₂.

Pada penelitian ini hubungan emisi CO₂ dengan kadar air tanah di masing masing lokasi penelitian tidak memiliki hubungan. Dapat dilihat dari nilai *p value* pada lokasi 1 sebesar 0,099 dan *p-value* di lokasi 2 sebesar 0,080. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode pengukuran kadar air tanah tidak mempengaruhi tinggi rendahnya emisi CO₂.

Menurut Sukarman *et al* 2012 semakin tinggi kandungan air tanah maka emisi CO₂ yang dihasilkan akan semakin rendah. Tetapi tidak sejalan dengan Salampak et al. 2014 yang menyatakan bahwa emisi CO₂ mempunyai hubungan yang signifikan dengan kadar air tanah. Kedua pernyataan yang bersebrangan tersebut menandakan bahwa kadar air tanah tidak selalu memiliki hubungan dengan emisi CO₂.

Secara umum muka air tanah di lahan gambut sangat dipengaruhi dengan jarak drainase dan kondisi pasang surut air. Analisis korelasi emisi CO₂ dan muka air tanah pada masing-masing lokasi menunjukkan korelasi tidak nyata (*p-value* lokasi 1 sebesar 0,210 dan *p-value* sebesar 0,080). Hasil tersebut berarti bahwa muka air tanah tidak berpengaruh terhadap besar kecilnya nilai emisi CO₂. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Jauhiainen et al. 2005, yang menyatakan bahwa hubungan antara emisi CO₂ dan muka air tanah tidak selalu linier, dengan kedalaman ideal sekitar 60 cm. Dan menurut Dariah et al. 2013, tidak ada hubungan yang signifikan antara muka air tanah dan emisi CO₂ dibandingkan pada musim hujan dan kemarau.

Tetapi menurut hasil penelitian dari Hooijer et al. 2006 emisi akan meningkat sekitar 0,91 t CO₂.ha⁻¹.tahun⁻¹ setiap penambahan kedalam drainase sedalam 1 cm, apabila kedalam drainase awal antara 30-120 cm. Beberapa penelitian seperti Rumbang et al. 2009 dan Hooijer et al. 2011 juga menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara muka air tanah dan emisi CO₂ dimana apabila semakin rendah muka air tanah maka emisi CO₂ yang dihasilkan akan semakin tinggi.

3.4. Perbandingan Emisi CO₂ pada Kedua Lokasi

Hasil uji-t terhadap emisi CO₂ di dua lokasi menunjukkan perbedaan tidak nyata (*p-value* 0,243). Hal ini berkaitan dengan hasil Uji-t karakteristik fisik dan kimia tanah gambut. Nilai *p-value* hasil uji-t karakteristik gambut pH, porositas, bobot isi, kadar

abu, dan C-Organik berturut-turut sebesar 0,135; 0,192; 0,211; 0,545; 0,547 (Tabel 3). Variabel lingkungan di kedua lokasi juga berbeda tidak nyata dengan nilai *p-value* di setiap variabel lingkungan lebih besar dari 0,05.

4. Kesimpulan

Emisi CO₂ rerataan selama penelitian yaitu lokasi 1 sebesar 408,17 ± 98,00 t CO₂ dan dilokasi kedua sebesar 423,98 ± 87,94 t CO₂. Selama periode pengukuran yang berlangsung dua bulan, emisi CO₂ tidak dipengaruhi oleh pH, kadar air tanah, muka air tanah, potensial redoks dan suhu tanah.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, F., M. Anda, A. Jamil, & Masganti. 2016. *Lahan Gambut Indonesia - Pembentukan, Karakteristik, Dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan (English Translation: Peatland Indonesia - Formation, Characteristics, and Potential to Support Food Security (Reviewed Edition))*. Edisi Revi. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Anita, S., T.A. Amri, T.A. Hanifah, E. Furnando, & A. Lukas. 2017. "Carbon Dioxide Emissions Due To Forest Fires in Bukit Batu Area, Bengkalis Regency, Indonesia." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 68. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/68/1/012002> Carbon.

Antony, D., & F. Nurdiansyah. 2012. "Emisi CO₂ Tanah Gambut Pada Penggunaan Lahan Yang Berbeda Di Kecamatan Mendahara, Kabupaten Tanjung Jabung Timur." *Jurnal Agronomi* 9 (2): 111-16.

Atik, U. 2012. "Pendugaan Emisi CO₂ Sebagai Gas Rumah Kaca Akibat Kebakaran Hutan Dan Lahan Pada Berbagai Tipe Penutupan Lahan Di Provinsi Kalimantan Tengah Tahun 2000-2009." *Fakultas Kehutanan*. Institut Pertanian Bogor.

Candra, R.A. 2016. *Fluks CO₂ Dari Gambut Pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Di Desa Kuala Dua, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat*.

Carlson, K.M., L.M. Curran, G.P. Asner, & A.M. Pittman. 2012. "Carbon Emissions from Forest Conversion by Kalimantan Oil Palm Plantations." *Nature Climate Change* 2 (10): 1-5. <https://doi.org/10.1038/nclimate1702>.

Dariah, A., E. Maftuah, & Maswar. 2013. "Karakteristik Lahan Gambut." In *Panduan Pengelolaan Berkelanjutan Lahan Gambut Terdegradasi*, 16-29. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Dislich, C., A.C. Keyel, J. Salecker, Y. Kisel, K.M. Meyer, M. Auliya, A.D. Barnes, et al. 2017. "A Review of the Ecosystem Functions in Oil Palm Plantations, Using Forests as a Reference System." *Biological Reviews* 49 (92): 1539-69. <https://doi.org/10.1111/brv.12295>.

Gusmayanti, E., G.Z. Anshari, & R.A. Candra. 2016. "The Relation Between Water Contents and CO₂ Fluxes From Drained Tropical Peats." *15th International Peat Congress 2016 A-216* (May).

Hermanto, & Wawan. 2017. "Sifat-Sifat Tanah Pada Berbagai Tingkat Kebakaran Lahan Gambut Di Desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang." *JOM Faperta* 4 (2): 1-13.

Hooijer, A., S. Page, & J. Jauhiainen. 2011. "Subsidence and Carbon Loss in Drained Tropical Peatlands: Reducing Uncertainty and Implications for CO₂ Emission Reduction Options." *Biogeosciences Discussions* 8:

9311-9356. <https://doi.org/10.5194/bgd-8-9311-2011>.

Hooijer, A., H. Wosten, M. Silvius, & S. Page. 2006. "PEAT-CO₂: Assessment of CO₂ Emissions from Drained Peatlands in SE Asia." *Wetland International and Delft Hydraulics Report Q3943*.

Jauhiainen, J., H. Takahashi, J.E.P. Heikkinen, P.J. Martikainen, & H. Vasanders. 2005. "Carbon Fluxes from a Tropical Peat Swamp Forest Floor." *J Global Change Biology* 11 (10): 1788-97. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.01031.x>.

Juliandini, P. 2018. "Analisis Emisi CO₂ Dari Gambut Pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan." Universitas Tanjungpura.

Mintari, D. Astiani, & T.F. Manurung. 2019. "Beberapa Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Gambut Terbakar Dan Tidak Terbakar Di Desa Sungai Besar Kabupaten Ketapang." *Jurnal Hutan Lestari* 7 (2): 947-55.

Mulyani, A., E. Susanti, A. Dariah, Maswar, Wahyunto, & F. Agus. 2014. "Basisdata Karakteristik Tanah Gambut Di Indonesia." *Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP)* 1 (11): 143-54.

Noor, M. 2001. *Pertanian Lahan Gambut (Potensi Dan Kendala)*. Yogyakarta: Kanisius.

Nugroho, K., & W. B. 2001. "The Effect of Dry-Wet Condition to Peat Soil Physical Characteristic of Different Degree of Decomposition." *Rieley Dan Page (Eds)*.

Nusantara, R.W., Sudarmadji, tjt sugandawaty Djohan, & E. Haryono. 2012. "Karakteristik Fisik Lahan Akibat Alih Fungsi Lahan Hutan Rawa Gambut." *Jurnal Perkebunan Dan Lahan Tropika* 2 (2): 58-70.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2016 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2014 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Ekosistem Gambut. 2016. Jakarta.

Radiansyah, antung deddy, Y. Rasudin, L. Bratasida, Sudaryono, I.N.N. S, I. Retnowati, A. Prasajo, et al. 2014. *Pengelolaan Lahan Basah Indonesia*.

Ritung, S., Wahyunto, F. Agus, & H. Hidayat. 2007. *Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan. Balai Penelitian Tanah Dan World Agroforestry Centre (ICRAF)*. Bogor. Indonesia.

Rumbang, N., B. Radjaguguk, & D. Prajitno. 2009. "Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Dari Beberapa Tipe Penggunaan Lahan Gambut Di Kalimantan." *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan* 9 (2): 95-102.

Salampak, Sustiyah, & Amelia. 2014. "Fluks Gas Karbondioksida Pada Tanah Gambut Pedalaman Di Kalamangan, Kalimantan Tengah (Carbondioxide Flux on Inland Peat Soil in Kalamangan, Central Kalimantan)." *Jurnal Agri Peat* 15 (1): 24-33.

Sipongi, K. 2018. "Rekapitulasi Luas Kebakaran Hutan Dan Lahan (Ha) per Provinsi Di Indonesia Tahun 2013-2018." Sipongi.Menlhk.Go.Id. 2018. http://sipongi.menlhk.go.id/pdf/luas_kebakaran.

Subuh, A. 2019. "Fluks CO₂ Malam Hari Pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Lahan Gambut." Universitas Tanjungpura.

Sukarman, Suparto, & H. Mamat. 2013. "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*, no. ISBN 978-602-8977-42-5.

Susilawati, H.L., M. Ariani, & P. Setyanto. 2016. "Influence of Water Depth and Soil Amelioration on Greenhouse Gas Emissions from Peat Soil Columns." *Soil Science and*

- Plant Nutrition.*
<https://doi.org/10.1080/00380768.2015.1107459>.
- Usuga, J.C.L., J.A.R. Toro, M.V.R. Alzate, & A. de J.L. Tapias. 2010. "Estimation of Biomass and Carbon Stock in Plants, Soil and Forest Floor in Different Tropical Forest." *Forest Ecology and Management*. 260 (10): 1906-13.
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.08.040>.
- Vetrita, Y., & M.A. Cochrane. 2020. "Fire Frequency and Related Land-Use and Land-Cover Changes in Indonesia's Peatlands." *Remote Sensing*.
- Yamani, A., & S. Bahri. 2008. "Kajian Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Lahan Gambut Pasca Kebakaran." *Fakultas Kehutanan ULM*.
- Yuningsih, L., Bastoni, T. Yulianty, & J. Harbi. 2019. "Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Pada Lahan Hutan Gambut Bekas Terbakar: Studi Kasus Kabupaten Ogan Komering Ilir Sumatera Selatan, Indonesia." *Jurnal Sylva Lestari VIII (1): 1-12*.