

## Mitigasi Emisi CO<sub>2</sub> Tanah Gambut yang Ditumbuhi Kelapa Sawit dengan Aplikasi Arang Kayu dan Tandan Kosong Kelapa Sawit

Dian Ayu Saputri, Abdul Hadi\*, Ahmad Kurnain

Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Jalan Jenderal A. Yani KM 36 Simpang Empat, Banjarbaru 70714, Indonesia

\* Email penulis korespondensi: [abdhadi@ulm.ac.id](mailto:abdhadi@ulm.ac.id)

### Informasi Artikel

Received 02 Maret 2024

Accepted 26 Maret 2024

Published 27 Maret 2024

Online 27 Maret 2024

### Keywords:

*Biomass carbon of soil microorganisms; C/N ratio; Emission of carbon dioxide; Peatlands.*

### Abstract

Peatlands are developed for the cultivation of plantation crops such as oil palm. However, recently the focus on the development of peatlands for this activity has been so great, especially in relation to the emission of carbon dioxide CO<sub>2</sub> into the atmosphere during land clearing, burning of biomass and maintenance of oil palm. The potential for peatland to be used as agricultural land must pay attention to environmental aspects such as the level of CO<sub>2</sub> emissions to these changes. This study aims to determine the effect of wood charcoal and empty oil palm fruit bunches on CO<sub>2</sub> emissions and their relationship to C-Mic and C/N ratios on peatlands overgrown with oil palm. This study used a randomized block design. The factors studied were the distribution of wood charcoal and empty palm fruit bunches at four levels, namely: control; wood charcoal 0.75 kg; empty palm fruit bunches 0.75 kg and empty palm fruit bunches 0.375 kg + wood charcoal 0.375 kg. Each treatment was repeated 3 times, so that 12 experimental units were obtained. The results showed that on day 0 and day 45 the addition of wood charcoal and empty palm oil bunches had no effect on CO<sub>2</sub> emissions, but on day 15 the results showed that the treatment had an effect on CO<sub>2</sub> emissions and soil microorganisms (C-mic). Unstable C/N ratios and value of CO<sub>2</sub> emission increased or decreased when sampling on different days.

### 1. Pendahuluan

Indonesia memiliki lahan gambut terluas di antara negara tropis yaitu sekitar 14,93 juta ha dan tersebar terutama di Sumatera, Kalimantan dan Papua (Masganti et al., 2017). Lahan gambut dikembangkan untuk budidaya tanaman perkebunan seperti kelapa sawit. Namun akhir-akhir ini sorotan terhadap pengembangan lahan gambut untuk kegiatan tersebut begitu besar terutama dikaitkan dengan emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) ke atmosfer pada saat pembukaan lahan, pembakaran biomassa, dan pemeliharaan kelapa sawit.

Pembukaan lahan gambut dan pembuatan drainase menyebabkan cadangan karbon pada lahan gambut menjadi mudah teroksidasi menjadi gas CO<sub>2</sub>. Penggunaan lahan gambut untuk sistem pertanian yang memerlukan drainase dalam (>30 cm) serta pembakaran atau kebakaran gambut menyebabkan emisi CO<sub>2</sub> menjadi sangat tinggi (Ratmini, 2012). Pengelolaan gambut yang keliru, dampaknya yaitu akan kehilangan karbon yang ada pada lahan gambut. CO<sub>2</sub> biasanya terbentuk dalam kondisi tanah yang aerob, baik akibat terbakar maupun dari aktivitas mikroorganisme dekomposer (Gougoulias et al., 2014). Jumlah dan aktivitas mikroorganisme pada kondisi aerob umumnya tinggi (Gonzalez dan Aranda, 2023).

Usaha pertanian yang intensif dan perubahan penggunaan lahan menyumbang 15-20% dari total emisi global, sekitar 29,9 Gt CO<sub>2</sub>-equivalent/tahun (Agus, 2013). Indonesia menyumbang sekitar 1,8 Gt CO<sub>2</sub>-equivalent pada tahun 2005 dan menjelang tahun 2021 emisi GRK tahunan menyumbang 3 Gt CO<sub>2</sub>-equivalent. Lebih dari 60% emisi nasional tersebut bersumber dari perubahan penggunaan lahan dan lahan gambut (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2022), termasuk kegiatan budidaya kelapa sawit di lahan gambut.

Gas CO<sub>2</sub> yang teremisi dari lahan gambut tidak seluruhnya dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik, respirasi akar juga menghasilkan gas CO<sub>2</sub> yang ikut terukur saat dilakukan pengukuran emisi GRK di lahan gambut. Hasil penelitian Handayani et al. (2018), pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut menunjukkan

emisi CO<sub>2</sub> pada zona perakaran (*rhizosphere*) lebih tinggi dibanding di luar zona perakaran, sekitar 38% dari emisi gas CO<sub>2</sub> merupakan hasil respirasi akar.

Potensi lahan gambut untuk dijadikan lahan pertanian harus memperhatikan aspek lingkungan seperti tingkat emisi CO<sub>2</sub> akibat perubahan tersebut. Agus et al. (2012) menyatakan bahwa lahan semak gambut dengan rata-rata kedalaman muka air tanah atau drainase 40 cm melepaskan 25 t CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Namun jika lahan semak diubah menjadi perkebunan kelapa sawit, emisinya meningkat menjadi 38 t CO<sub>2</sub> ha<sup>-1</sup> th<sup>-1</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa lahan gambut yang masih alami atau belum ditanami atau mengalami pengolahan oleh manusia maka tingkat emisi CO<sub>2</sub> nya lebih rendah daripada lahan gambut yang sudah diolah manusia baik sebagai perkebunan dan penggunaan fungsi lainnya. Hal ini dikarenakan lahan gambut yang alami masih belum tercampur oleh bahan apapun seperti pupuk dan hal-hal lainnya sedangkan lahan yang sudah mengalami pengolahan oleh manusia akan diberikan bahan-bahan tambahan seperti pupuk dan lain lain sebagai upaya untuk menyokong pertumbuhan tanaman dengan baik sehingga terbentuk faktor faktor baru yang mendukung untuk menghasilkan nilai gas CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi serta adanya pelepasan gas CO<sub>2</sub> dari tanaman itu sendiri.

Menurut Husnain et al. (2014) total produksi yang tertinggi dan emisi GRK yang terendah dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut dihasilkan dari tanaman yang diameliorasi menggunakan tandan kosong kelapa sawit, meskipun pendapatan yang dihasilkan lebih rendah. Hal ini membuktikan bahwa amelioran ini baik dimanfaatkan untuk budidaya tanaman kelapa sawit di lahan gambut. Paling tidak ada empat persyaratan dalam memilih jenis amelioran, yakni (1) menurunkan emisi GRK, (2) meningkatkan produktivitas, (3) meningkatkan pendapatan petani, dan (4) bahan tersebut tersedia di lapangan. Oleh karena itu, dalam budidaya kelapa sawit di lahan gambut terdegradasi disarankan menggunakan amelioran tandan kosong kelapa sawit.

Simpanan karbon pada lahan gambut relatif tinggi dan perlu tetap dipertahankan berada di permukaan bumi. Salah satu cara mempertahankan karbon ini adalah menekan dekomposisi bahan organik dan mencegah kebakaran. Jika usaha ini dilakukan maka emisi dari deforestasi dan penggunaan lahan gambut yang diperkirakan menyumbang sekitar >50% total emisi di Indonesia dapat dikurangi. Maka diperlukan teknologi pengelolaan lahan gambut yang ramah lingkungan dalam budidaya kelapa sawit. Pengelolaan lahan gambut tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga harus mampu menurunkan emisi GRK pada lahan gambut yang ditanami kelapa sawit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap emisi CO<sub>2</sub> dan hubungannya dengan C-mikro dan C/N rasio pada lahan gambut yang ditumbuhi kelapa sawit.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Mei 2022. Pelaksanaan penelitian berlokasi Jl. Kampung Baru, Kecamatan Liang Anggang, Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. Sedangkan untuk analisis tanah dilakukan di Laboratorium Fisika, Kimia dan Biologi Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru. Analisis gas CO<sub>2</sub> dilakukan di Laboratorium Balingtan Pati, Jawa Tengah.

### 2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan yang diberikan yaitu pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit sebanyak empat perlakuan, yaitu kontrol; tandan kosong kelapa sawit 0,75 kg; arang kayu 0,75 kg; dan tandan kosong kelapa sawit 0,375 kg + arang kayu 0,375 kg. Setiap perlakuan masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga diperoleh 12 satuan percobaan.

### 2.3. Pelaksanaan Penelitian

Sebelum dilaksanakan pengambilan sampel tanah, terlebih dahulu dilakukan observasi lokasi. Lokasi yang dipilih adalah tanah gambut yang difungsikan sebagai perkebunan kelapa sawit di Jl. Kampung Baru, Kecamatan Liang Anggang, Banjarbaru Kalimantan Selatan dengan tujuan agar diketahui jumlah emisi gas CO<sub>2</sub> pada lahan tersebut. Didapatkan total titik yang diamati sebanyak 12 titik.

Tandan kosong diambil dari wilayah penelitian, lalu dikeringkan hingga tandan kosongnya mengering. Kemudian tandan kosong dimasukkan kedalam wadah pengolahan biochar lalu dibakar sampai warnanya berubah menjadi hitam merata. Arang hasil pembakaran dijemur agar menjadi dingin setelah melalui proses pembakaran dalam beberapa jam. Arang disaring menggunakan ayakan berukuran 2 mm agar siap untuk diaplikasikan.

Arang kayu ditumbuk dan disaring dengan ayakan berukuran 2 mm agar bisa mendapatkan ukuran sesuai yang diinginkan. Arang kayu siap untuk diaplikasikan pada titik yang telah ditentukan dan dalam jumlah yang telah ditentukan.

Aplikasi perlakuan arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit ditimbang dan diberikan sesuai dengan masing-masing dosis perlakuan. Perlakuan diaplikasikan pada titik – titik yang telah ditentukan. Aplikasi arang kayu dan tandan kosong dilakukan ditanah dibawah tajuk tanaman yang dicangkul hingga membentuk lubang melingkari

tanaman lalu tebarkan kemudian ditutup lagi menggunakan tanah. Pengambilan sampel tanah dan gas dilakukan pada hari yang telah dilakukan yaitu pada hari ke-0, hari ke-15 dan hari ke-45 setelah perlakuan diaplikasikan.

Pengambilan sampel gas CO<sub>2</sub> dan sampel tanah dilakukan sebanyak tiga kali. Pertama, sampel gas CO<sub>2</sub> dan tanah pada hari ke-0. Kedua, sampel gas dan tanah diambil pada hari ke-15 setelah pemberian arang kayu dan tandan kosong dan yang terakhir pengambilan sampel gas dan tanah dilakukan pada hari ke-45 setelah pengaplikasian perlakuan. Pengambilan sampel gas menggunakan sungkup yang diletakkan di bawah tajuk tanaman kelapa sawit, sedangkan sampel tanah menggunakan bor gambut pada kedalaman 0-25 cm. Sungkup terbuat dari pipa setinggi 30 cm, lalu salah satu bagian ditutup menggunakan dop, dop dilubangi di bagian tertentu untuk jalur masuk selang, di bagian dalam pipa terdapat thermometer untuk melihat suhu pada sungkup. Sampel gas yang diambil langsung dikirimkan ke Laboratorium Balingtan Pati, Jawa Tengah untuk dianalisis lebih lanjut. Sampel tanah yang sudah diambil tersebut kemudian disimpan di dalam lemari pendingin untuk menjaga kondisi tanah dari gangguan luar seperti sinar matahari maupun berkurangnya kadar air, analisis tanah gambut dilakukan dalam keadaan segar dan tanah tersebut dianalisis di laboratorium jurusan tanah.

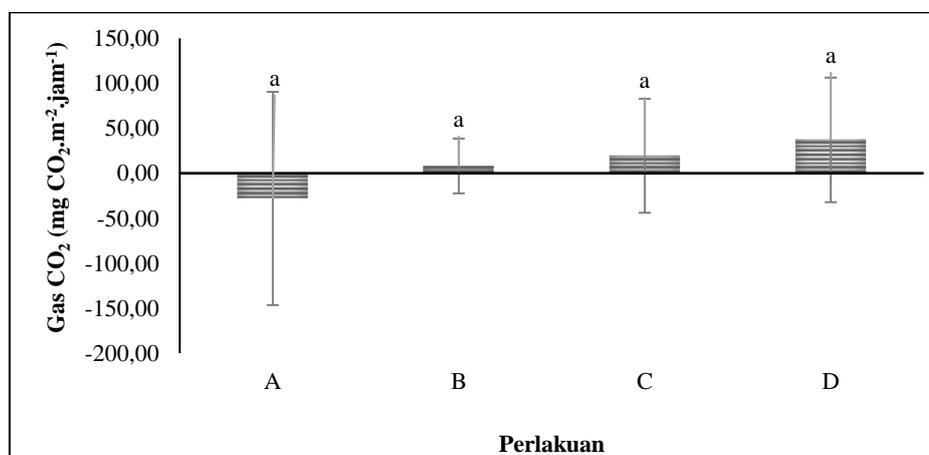
Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah Emisi CO<sub>2</sub> (Karbon dioksida) dengan metode *close chamber technique*, penetapan C-mikro dengan metode fumigasi-inkubasi, penetapan C-organik metode Walkley-Black, penetapan N total metode Kjeldahl.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Emisi CO<sub>2</sub>

Hasil uji analisis ragam gas CO<sub>2</sub> di hari ke-0 menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap nilai gas CO<sub>2</sub> (Gambar 1). Hasil analisis menunjukkan nilai gas CO<sub>2</sub> yang tertinggi ada pada perlakuan C yaitu dengan nilai rerata 65,04 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup> akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (nilai rerata 17,57 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup>) dan perlakuan B (nilai rerata -6,53 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup>). Nilai emisi gas CO<sub>2</sub> terendah ada pada perlakuan A dengan nilai rerata -44,39 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup>. Hasil analisis gas CO<sub>2</sub> pada hari ke-15 setelah pemberian amelioran ini berkisar -6,53 sampai 65,04 (mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup>).

Nilai emisi gas CO<sub>2</sub> mengalami kenaikan dan penurunan dikarenakan terbentuknya emisi CO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi dan emisi CO<sub>2</sub> dari tanah berdasarkan kelembaban, respirasi akar, dan aktivitas mikroba dalam tanah.

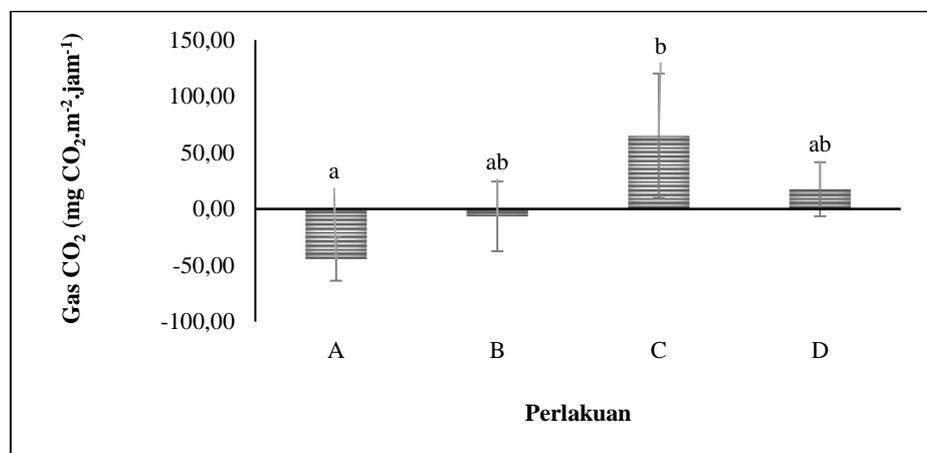


Gambar 1. Hasil analisis ragam terhadap nilai gas CO<sub>2</sub> yang terdapat pada tanah gambut pada hari ke-0. Perlakuan : A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%.

Perlakuan pemberian arang tandan kosong kelapa sawit dan arang kayu tidak mempengaruhi jumlah emisi GRK. Dapat dilihat pada (Gambar 1) bahwa nilai emisi gas CO<sub>2</sub> terendah ada pada titik yang diberikan tandan kosong kelapa sawit. Penggunaan biomassa dalam bentuk biochar sangat bagus untuk mereduksi emisi CO<sub>2</sub>. Hal ini dikarenakan sifat biochar yang dapat mengabsorpsi CO<sub>2</sub> secara fisik maupun secara kimia, dimana secara fisik bergantung struktur pori dan luas permukaan, sedangkan secara kimia bergantung pada gugus fungsional dan alkalinitas permukaan dari biochar (Guo et al., 2022). Hasil uji analisis ragam gas CO<sub>2</sub> pada hari ke-15 setelah pengaplikasian amelioran pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap nilai gas CO<sub>2</sub> (Gambar 2). Hasil analisis menunjukkan nilai gas CO<sub>2</sub> yang tertinggi ada pada perlakuan C yaitu dengan nilai rerata 65,04 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup> akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D (nilai rerata 17,57 mg CO<sub>2</sub> m<sup>-2</sup> jam<sup>-1</sup>) dan perlakuan B (nilai

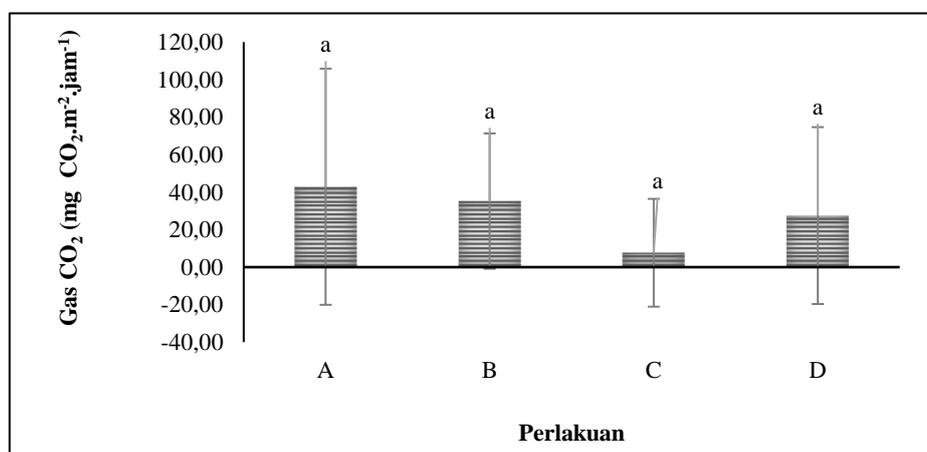
rerata  $-6,53 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ jam}^{-1}$ ). Nilai emisi gas  $\text{CO}_2$  terendah ada pada perlakuan A dengan nilai rerata  $-44,39 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ jam}^{-1}$ . Hasil analisis gas  $\text{CO}_2$  pada hari ke-15 setelah pemberian amelioran ini berkisar  $-6,53$  sampai  $65,04 \text{ (mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ jam}^{-1})$ .

Nilai emisi gas  $\text{CO}_2$  mengalami kenaikan dan penurunan dikarenakan terbentuknya emisi  $\text{CO}_2$  dipengaruhi oleh banyak faktor. Beberapa faktor yang mempengaruhi produksi dan emisi  $\text{CO}_2$  dari tanah berdasarkan kelembaban, respirasi akar, dan aktivitas mikroba dalam tanah.



Gambar 2. Hasil analisis ragam terhadap pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap nilai gas  $\text{CO}_2$  pada tanah gambut pada hari ke-15 setelah pengaplikasian perlakuan. Perlakuan A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%.

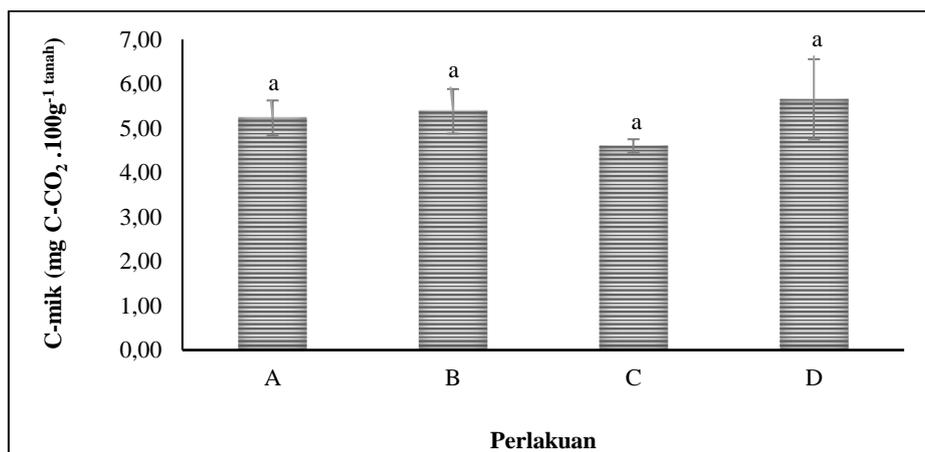
Hasil analisis ragam gas  $\text{CO}_2$  pada hari ke-45 menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai gas  $\text{CO}_2$ , dapat dilihat nilai rerata nya berkisar antara  $7,67 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ jam}^{-1}$  sampai dengan  $42,85 \text{ mg CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ jam}^{-1}$  (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil analisis ragam terhadap pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap nilai gas  $\text{CO}_2$  pada tanah gambut pada hari ke-45 setelah pengaplikasian perlakuan. Perlakuan A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%.

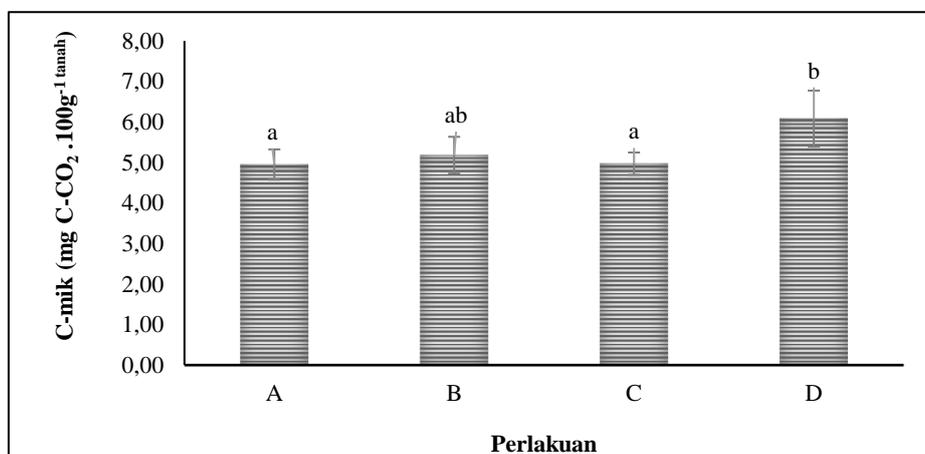
### 3.2. Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah (C-Mikro)

Hasil analisis ragam biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada hari ke-45 setelah aplikasi perlakuan pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik), dapat dilihat nilai rerata nya berkisar antara  $4,60 \text{ mg C-CO}_2 \cdot 100\text{g}^{-1}$  tanah sampai dengan  $5,65 \text{ mg C-CO}_2 \cdot 100\text{g}^{-1}$  tanah (Gambar 4).



Gambar 4. Hasil analisis ragam pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada tanah gambut pada hari ke-0. Perlakuan A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%.

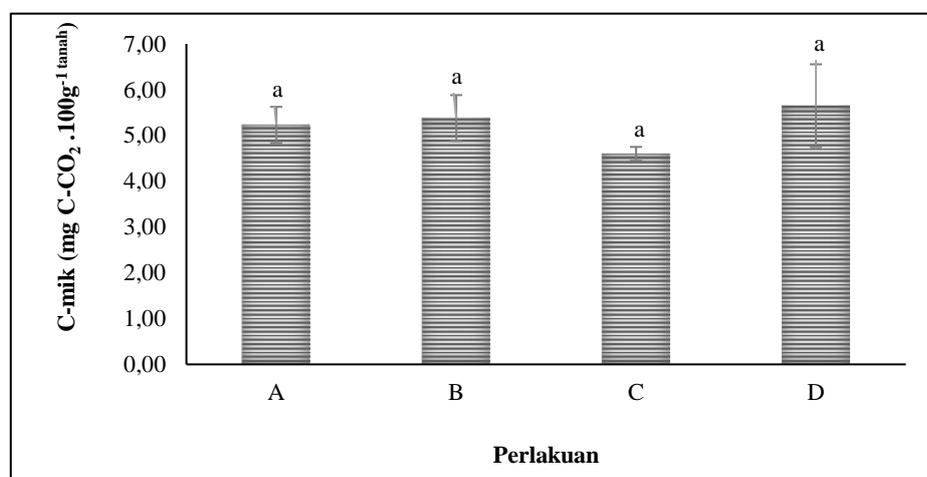
Hasil uji analisis ragam terhadap biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada hari ke-15 setelah aplikasi perlakuan pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda berpengaruh terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) (Gambar 5). Hasil rerata C-mik tertinggi ada pada perlakuan D yaitu 6,08 mg C-CO<sub>2</sub>100g<sup>-1</sup> tanah, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dengan nilai rerata sebesar 5,18 mg C-CO<sub>2</sub>100g<sup>-1</sup> tanah. Nilai C-mik terendah ada pada perlakuan A dengan nilai rerata 4,95 mg C-CO<sub>2</sub>.100g<sup>-1</sup> tanah dan tidak berbeda nyata dengan nilai perlakuan C yaitu dengan nilai rerata 4,97 mg C-CO<sub>2</sub>.100g<sup>-1</sup> tanah. Kandungan biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada penelitian ini pada hari ke 15 berkisar dari 4,95 sampai dengan 6,08 mg C-CO<sub>2</sub>.100g<sup>-1</sup> tanah.



Gambar 5. Uji analisis ragam terhadap pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada tanah gambut pada hari ke-15. Perlakuan A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%.

Nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) ada yang mengalami kenaikan hal ini karena aktivitas mikroorganisme dalam tanah dapat meningkat pada tanah yang diberi biochar (arang), dikarenakan penambahan biochar (arang) ke dalam tanah mampu memperbaiki sifat fisik tanah diantaranya memperbaiki agregat tanah (Islam et al., 2021), porositas dan konsistensi melalui perubahan luas permukaan serta distribusi ruang pori, kerapatan dan kemampatan, sehingga dapat menyediakan lingkungan yang sesuai untuk aktivitas dan perkembangan mikroorganisme.

Hasil analisis ragam biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada hari ke-45 setelah aplikasi perlakuan pada tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik), Nilai rerata C-mik berkisar antara 5,11 mg C-CO<sub>2</sub> .100g<sup>-1</sup> tanah sampai dengan 5,76 mg C-CO<sub>2</sub> .100g<sup>-1</sup> tanah.



Gambar 6. Uji analisis ragam terhadap pengaruh pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit terhadap nilai biomassa karbon mikroorganisme tanah (C-mik) pada tanah gambut pada hari ke-45. Perlakuan A = kontrol, B = arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg), C = arang kayu (0,75 kg), D = arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg). Diagram dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji nilai tengah DMRT 5%..

### 3.3. C/N Rasio

Hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap kandungan C/N Rasio pada waktu pengambilan sampel hari ke-0, ke-15 dan ke-45. Hasil C/N rasio yang diperoleh selama 3 kali pengambilan sampel memiliki nilai yang beragam. Secara keseluruhan nilai C/N rasio nilai rerata nya berkisar antara 32,17 sampai dengan 42,13 (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil analisis C/N rasio

Perlakuan	Hari ke-0	Hari ke-15	Hari ke-45
Kontrol	40,51 ± 5,78	40,75 ± 7,33	32,27 ± 9,55
Arang tandan kosong kelapa sawit (0,75 kg)	39,71 ± 0,57	37,29 ± 3,46	34,14 ± 9,41
Arang kayu (0,75 kg)	41,50 ± 4,42	41,33 ± 4,70	39,73 ± 1,58
Arang tandan kosong kelapa sawit (0,375 kg) + arang kayu (0,375 kg)	42,13 ± 2,84	36,16 ± 4,27	39,73 ± 9,25

## 4. Kesimpulan

Pada hari ke-0 dan ke-45 pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit tidak memberi pengaruh terhadap emisi CO<sub>2</sub>, tetapi di hari ke-15 hasilnya menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berpengaruh terhadap emisi CO<sub>2</sub>. Pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit tidak berpengaruh terhadap C/N rasio, baik pada hari ke-0, ke-15 maupun hari ke-45. Pada hari ke-0 dan hari ke-45 pemberian arang kayu dan tandan kosong kelapa sawit tidak memberi pengaruh terhadap C-mik, tetapi di hari ke-15 pemberian perlakuan berpengaruh terhadap C-mik.

## Daftar Pustaka

- Agus, F. 2013. Konservasi tanah dan karbon untuk mitigasi perubahan iklim mendukung keberlanjutan pembangunan pertanian. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 6(1), 23-33.
- Agus, F., Wahyunto., Dariah, A., Runtunuwu, E., Susanti, E., Supriatna, W. 2012. Emission reduction options for peatlands in The Kubu Raya and Pontianak Districts, West Kalimantan, Indonesia. *Journal of Oil Palm Research* 24(2), 1378-1387.

- Gonzalez, J.M., Aranda, B. 2023. Microbial growth under limiting conditions-future perspectives. *Microorganisms* 11(7), 1641. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11071641>
- Gougoulias, C., Clark, J.M., Shaw, L.J. 2014. The role of soil microbes in the global carbon cycle: tracking the below-ground microbial processing of plant-derived carbon for manipulating carbon dynamics in agricultural systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 94(12), 2362-2371. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6577>
- Guo, S., Li, Y., Wang, Y., Wang, L., Sun, Y., Liu, L. 2022. Recent advances in biochar-based adsorbents for CO<sub>2</sub> capture. *Carbon Capture Science & Technology* 4, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.ccst.2022.100059>
- Handayani, E.P., Noordwijk, M.V., Idris, K., Sabiham, S., Djuniwati, S. 2018. The effect of various water table depth on CO<sub>2</sub> emission at oil palm plantation on West Aceh Peat. *J. Trop. Soils.* 15(3), 255-260. <http://dx.doi.org/10.5400/jts.2010.v15i3.255-260>
- Husnain, H., Wigena, I. P., Dariah, A., Marwanto, S., Setyanto, P., & Agus, F. (2014). CO<sub>2</sub> emissions from tropical drained peat in Sumatra, Indonesia. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* 19, 845-862. <https://doi.org/10.1007/s11027-014-9550-y>
- Islam, M.U., Jiang, F., Guo, Z., Peng, X. 2021. Does biochar application improve soil aggregation? A meta-analysis. *Soil and Tillage Research* 209, 104926. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104926>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2022. Laporan Inventarisasi Gas Rumah Kaca (GRK) dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV) Tahun 2021. Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, Jakarta.
- Masganti., Anwar, K., Susanti, M.A., 2017. Potensi dan pemanfaatan lahan gambut dangkal untuk pertanian. *Jurnal Sumberdaya Lahan* 11(1), 43-52.
- Ratmini, N.P.S. 2012. Karakteristik dan pengelolaan lahan gambut untuk pengembangan pertanian. *Jurnal Lahan Suboptimal* 1(2), 197-206.