

Carbon Stock Analysis in Peat Soil at Rasau Jaya Tiga Village

Sri Buwono¹, Diah Trismi Harjanti¹, Putri Tipa Anasi¹, Hadi Wiyono¹, Muhammad Iqbal Apriliyana²

Universitas Tanjungpura¹, Member of IAP²
diahtrismiharjanti@fkip.untan.ac.id

Article History

accepted 02/10/2022

approved 21/10/2022

published 25/11/2022

Abstract

The phenomena of global warming is characterized by changes in rainfall patterns and a rise in the average daily temperature. Greenhouse gases are recognized to be the primary cause of global warming in the atmosphere. Peatlands, as places containing terrestrial carbon, serve as both a carbon storage and a source of carbon emissions into the atmosphere. Human activity, particularly activity on peatlands, is one of the causes of global warming. In this study, the descriptive approach was applied. Data processing and presentation are both part of the data analysis process. Data processing is accomplished by laboratory examination of soil samples. The laboratory findings were examined and then explained. To determine changes in organic carbon content in peat soils, soil samples were collected at random. The settlement of Rasau Jaya Tiga was chosen for its high carbon content in peat soils at depths ranging from 0 to 10 cm. The variation in carbon content in the peat soil layers of Rasau Jaya Tiga is impacted by changes in land use at the sampling site.

Keywords: carbon stock, peat, soil layer

Abstrak

Pemanasan global merupakan fenomena yang ditandai adanya perubahan pola curah hujan dan peningkatan suhu harian rata-rata. Di atmosfer gas rumah kaca dikenal sebagai penyebab utama terjadinya pemanasan global. Lahan gambut sebagai kawasan yang mengandung karbon terrestrial memiliki peran ganda yaitu sebagai penyerap karbon dan sebagai sumber emisi karbon di atmosfer. Aktivitas manusia menjadi salah satu pemicu terjadinya pemanasan global terutama aktivitas di lahan gambut. Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Adapun analisis data yang dilakukan meliputi pengolahan dan penyajian data. Pengolahan data dilakukan dengan pengujian laboratorium pada sampel tanah yang telah diambil. Hasil dari laboratorium dianalisis kemudian didikripsikan. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara acak guna mendapatkan perbedaan kandungan karbon organik pada tanah gambut. Lokasi pengambilan sampel adalah Desa Rasau Jaya Tiga yang didominasi oleh kandungan karbon tinggi pada tanah gambut pada kedalaman 0-10 cm. Perbedaan kandungan karbon pada lapisan tanah gambut desa Rasau Jaya Tiga dipengaruhi oleh perbedaan penggunaan lahan di lokasi pengambilan sampel.

Kata kunci: Cadangan Karbon, Gambut, Lapisan Tanah



PENDAHULUAN

Pemanasan global merupakan fenomena yang ditandai adanya perubahan pola curah hujan dan peningkatan suhu harian rata-rata. Di atmosfer gas rumah kaca dikenal sebagai penyebab utama terjadinya pemanasan global. Perubahan pola curah hujan dan suhu harian rata-rata yang menyebabkan peningkatan Gas Rumah Kaca (GRK) terjadi disebabkan karbondioksida (CO₂), metana (CH₄) dan nitrous oksida (N₂O) konsentrasinya terus mengalami peningkatan (Follett et al., 2009). Pada dasarnya, Gas Rumah Kaca dibutuhkan untuk menjaga suhu bumi tetap stabil. Akan tetapi, Konsentrasi Gas Rumah Kaca yang semakin meningkat membuat lapisan atmosfer semakin tebal, sehingga jumlah panas bumi yang terperangkap di atmosfer bumi semakin banyak menyebabkan peningkatan suhu bumi yang disebut dengan pemanasan global (KLHK, n.d.)

Di dunia, Indonesia menduduki peringkat keempat setelah Kanada, Uni Soviet dan Amerika dalam luasan gambut yaitu sebesar 20 juta hektar. Karbon terestris secara global tersimpan di lahan gambut sekitar 329 - 525 giga ton (Gt) karbon atau 15-35 % dari total karbon terestris. Di daerah temperate (Kanada dan Rusia) jumlah karbon tersimpan 86% (455 Gt) sedangkan 14% (70 Gt) terdapat di daerah tropis (Murdiyarto et al, 2004). Indonesia memiliki 21 juta ha lahan gambut terluas di negara tropis diantaranya Sumatera, Kalimantan dan Papua (Agus & Subiksa, 2008). 1.729.980 ha lahan gambut berada di Provinsi Kalimantan Barat. Lahan gambut di Kalimantan Barat Sebagian besar masih berupa tutupan hutan dan menjadi habitat bagi berbagai spesies fauna dan tanaman langka. Sehingga, lahan gambut di Kalimantan Barat menyimpan karbon (C) dalam jumlah besar (Wahyunto et al., 2005).

Lahan gambut sebagai area yang menampung karbon terestrial dalam jumlah besar dapat berperan ganda yaitu sebagai penyimpan karbon dan sebagai sumber yang melepas karbon ke atmosfer. Satu penyebab bertambahnya konsentrasi gas rumah kaca yang menyebabkan pemanasan global berasal dari Emisi karbon ke atmosfer dalam bentuk gas metana (CH₄) dari gambut serta karbon dioksida (CO₂). Akibat degradasi lahan gambut dengan besar 500 Mton per tahun Indonesia merupakan negara emitor karbondioksida terbanyak (Joosten, 2009). Proses pengikatan beberapa senyawa karbon yang dilakukan oleh vegetasi pada suatu ekosistem rawa atau gambut mampu menciptakan biomassa. Biomassa umumnya terkandung dalam tumbuhan dalam jumlah banyak sebagai biomassa permukaan. Keragaman dan kepadatan tumbuhan yang ada serta cara pengelolaan tanah yang berbeda akan mempengaruhi jumlah karbon yang tersimpan pada setiap lahan. Kondisi kesuburan tanah yang baik akan mempengaruhi jumlah karbon yang tersimpan menjadi lebih besar, atau dengan kata lain di suatu lahan jumlah karbon tersimpan di atas tanah (biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah C tersimpan di dalam tanah (Noor, 2010).

Selain cadangan karbon biomassa, pendugaan cadangan karbon tanah sangat penting untuk mengetahui berapa banyak karbon tanah yang dapat disimpan, baik secara alami maupun yang dikelola dalam sistem pertanian (Sukandarrumidi, 2009). Dalam jangka panjang, tanah merupakan gudang karbon terpenting. Jumlah karbon yang tersimpan di dalam ekosistem daratan terakumulasi pada biomassa tanaman dan atmosfer yang juga terdapat di dalam tanah dalam jumlah lebih besar (Follett et al., 2009). Tekanan terhadap lahan gambut di Indonesia dipengaruhi oleh upaya penduduk dalam memenuhi kebutuhan lahan dan pangan. Hal itu berkaitan dengan kebijakan pemerintah dalam program dan kegiatan meliputi konservasi hutan, industri kayu dan olahannya, transmigrasi, permukiman dan lahan pertanian yang apabila pemerintah tidak memiliki instrument pengendalian lahan gambut, maka akan menyebabkan permasalahan lingkungan. Kabupaten Kubu Raya diketahui memiliki luas lahan gambut yang sangat besar dan mendominasi yaitu 291.849,09 ha atau sekitar 41,78%

dari total luas wilayahnya. Terdapat 2 (dua) jenis gambut yang ada di Kabupaten Kubu Raya yaitu sistem lahan Mendawai (MDW) atau rawa gambut yang dangkal dan sistem lahan Gambut (GBT) atau rawa gambut yang dalam (Pemerintah Daerah, 2009).

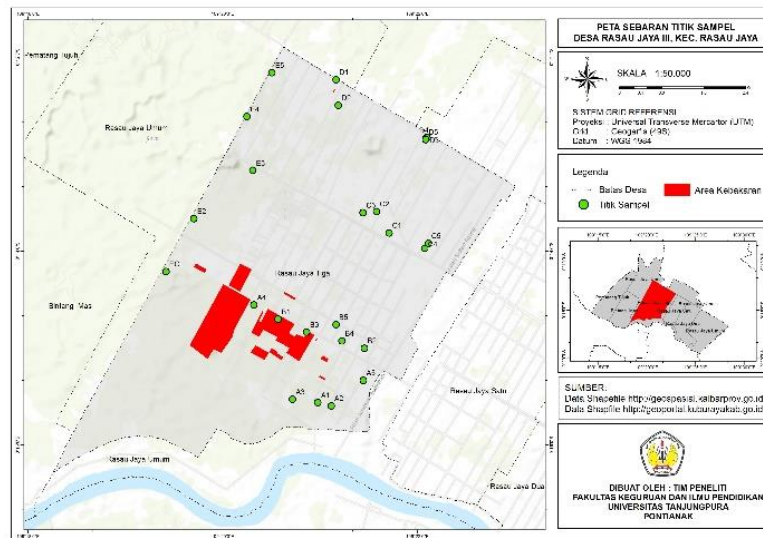
Berdasarkan konsep pedologi, gambut terbentuk sebagai morfologi hamparan daratan basah, serta mengandung kadar bahan organik yang mempengaruhi sifatnya. Berdasarkan konsep ekologi gambut merupakan sumber (source) dan media penyimpanan (carbon sink), yang menjadi sumber emisi gas rumah kaca, penyebab pemanasan global dan fenomena lainnya dalam kejadian perubahan iklim. Lahan gambut diketahui sebagai lahan yang memiliki keunikan dan sekaligus rapuh (fragile). Lahan gambut terdapat pada lingkungan rawa, sebagai backswamp (rawa belakang) yang dibatasi oleh natural levee (tanggul sungai). Pembukaan lahan gambut adalah kegiatan penebangan hutan, pembersihan semak (land clearing) dan pembuatan parit-parit saluran drainase. Pembuatan parit ini dapat memicu penurunan permukaan air dalam tanah (subsiden) sehingga terjadi pengeringan tak balik (irreversible drying) yang menyebabkan biomassa pada tanah gambut menjadi kering dan mudah terbakar. Berdasarkan pentingnya permasalahan perubahan iklim dan ekosistem lahan gambut, maka penelitian analisis cadangan karbon pada lapisan permukaan tanah menjadi penting untuk dapat memberikan pemahaman terhadap beberapa karakteristik tanah pada lahan gambut.

METODE

Metode penelitian kuantitatif diterapkan dalam penelitian ini. Pendekatan penelitian deskriptif digunakan dalam penelitian ini untuk menjelaskan dan memecahkan permasalahan yang ada dengan menggunakan analisis data primer dan sekunder (Sugiyono, 2017).

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah lahan gambut di Desa Rasau Jaya Tiga. Sampel penelitian ini adalah lahan gambut di sekitar masyarakat Desa Rasau Jaya Tiga. Pendekatan pengambilan sampel yang digunakan adalah Probability Sampling, yaitu strategi pengambilan sampel yang memberikan kesempatan yang sama kepada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel. Jika menggunakan Simple Random Sampling maka anggota sampel diambil secara acak dari suatu populasi tanpa memperhatikan strata dalam populasi itu. Karena itu strategi Purposive Sampling digunakan karena sangat tepat untuk penelitian kuantitatif atau penelitian yang tidak menggeneralisasi.

Titik sampling di Rasau Jaya Tiga diidentifikasi dengan menggunakan pendekatan sampling seperti yang diilustrasikan pada Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Peta Sebaran Titik Sampel

Dalam rangka pemenuhan kebutuhan data dilakukan pengambilan contoh sampel tanah gambut menggunakan ring sampel yang merupakan contoh tanah utuh (tidak terganggu) (Kauffman & D.C, 2012). Contoh tanah utuh, yaitu contoh tanah yang strukturnya hampir sama dengan struktur sebenarnya dalam keadaan di lapangan (Mudiyarso et al., 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Besar cadangan karbon yang terdapat lapisan permukaan tanah gambut di Desa Rasau Jaya Tiga

Jumlah karbon yang tersimpan di dalam suatu ekosistem pada waktu tertentu merupakan Cadangan karbon, baik berupa biomasa tanaman, tanaman yang mati, maupun karbon di dalam tanah (Agus et al., 2011). Dalam penelitian ini cadangan karbon yang dihitung adalah kandungan karbon tanah. Tabel 1 memperlihatkan data cadangan karbon berdasarkan analisis yang dilakukan pada 25 lokasi sampel dengan kedalaman berkisar antara 0 hingga 10 cm dan 25 titik sampel dengan kedalaman berkisar antara 11 hingga 20 cm, sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Persentase Cadangan Karbon di Desa Rasau Jaya Tiga

Kode Sampel	Karbon Organik (%)	Kode Sampel	Karbon Organik (%)	Kode Sampel	Karbon Organik (%)	Kode Sampel	Karbon Organik (%)	Kode Sampel	Karbon Organik (%)
A1 0-10	32,82	B1 0-10	48,66	C1 0-10	11,83	D1 0-10	50,79	E1 0-10	32,35
A1 11-20	23,17	B1 11-20	47,44	C1 11-20	14,14	D1 11-20	53,32	E1 11-20	53,26
A2 0-10	21,51	B2 0-10	13,43	C2 0-10	14,48	D2 0-10	52,56	E2 0-10	53,02
A2 11-20	16,46	B2 11-20	17,96	C2 11-20	7,86	D2 11-20	53,91	E2 11-20	51,58
A3 0-10	46,09	B3 0-10	47,16	C3 0-10	22,5	D3 0-10	29,5	E3 0-10	24,52
A3 11-20	35,4	B3 11-20	46,91	C3 11-20	26,84	D3 11-20	35,34	E3 11-20	23,37
A4 0-10	54,61	B4 0-10	19,44	C4 0-10	13,1	D4 0-10	16,41	E4 0-10	8,77
A4 11-20	56,37	B4 11-20	15,93	C4 11-20	13,81	D4 11-20	12,8	E4 11-20	7,41
A5 0-10	12,73	B5 0-10	45,55	C5 0-10	14,32	D5 0-10	33,65	E5 0-10	52,86
A5 11-20	9,49	B5 11-20	42,19	C5 11-20	17,31	D5 11-20	32,3	E5 11-20	50,89

Dari Tabel 1 diatas dapat dapat diketahui bahwa cadangan carbon pada lapisan permukaan tanah gambut di Desa Rasau Jaya Tiga yang paling tinggi ialah pada titik A4 dengan kedalaman 11-20 cm dengan besaran karbon organik 56,37%. Adapun cadangan karbon terkecil ialah pada titik E4 dengan kedalaman 11-20 cm dengan besaran karbon organik 7,41%.

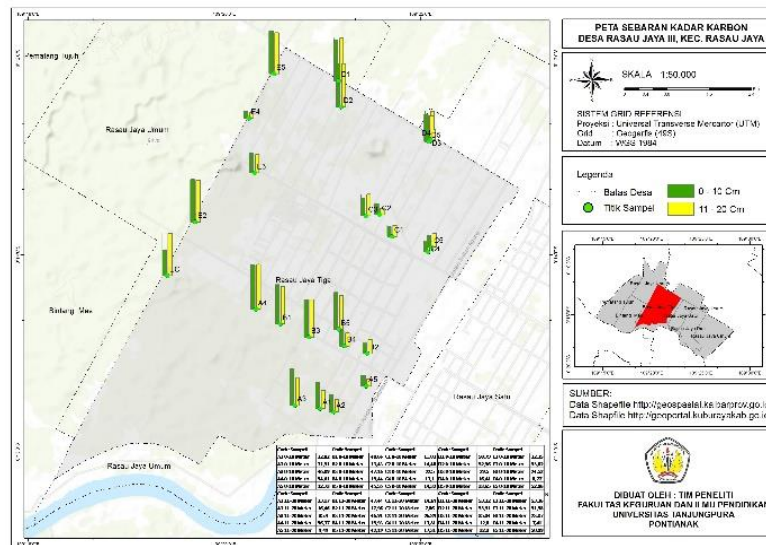
Secara linier perbedaan kandungan karbon organik pada tanah gambut di Desa Rasau Jaya Tiga didominasi oleh tingginya kandungan karbon pada lapisan tanah gambut pada kedalaman 0-10 cm. Dari 25 sampel tanah yang diuji 15 sampel pada kedalaman 0-10 cm memiliki kandungan karbon organik lebih besar dibandingkan dengan sampel tanah pada kedalaman 11-20 cm. Adapun 15 titik sampel tersebut a A1, A2, A3, A5, B1, B3, B4, B5, C2, D4, D5, E2, E3, E4, dan E5. Sementara untuk 10 sampel lainnya memiliki nilai kandungan karbon pada lapisan tanah dengan kedalaman 11-20 cm yang lebih besar dibandingkan dengan lapisan tanah dengan kedalaman 0-10 cm. 10 titik sampel tersebut ialah A4, B2, C1, C3, C4, C5, D1, D2, D3, dan E1.

Indikator penting dalam menentukan kualitas tanah dapat diketahui dari Tinggi rendahnya kandungan karbon dalam tanah yang dapat berkontribusi untuk pencegahan emisi gas rumah kaca, sehingga karbon yang tersimpan dalam tanah harus dipelihara dan dipertahankan hal ini dikarenakan peranannya dalam menentukan sifat fisik, kimia, maupun biologi tanah (Satriawan et al., 2019) .

2. Sebaran cadangan karbon lapisan permukaan tanah gambut di Desa Rasau Jaya Tiga

Pengambilan titik sampel dalam analisis cadangan karbon pada lapisan permukaan tanah gambut tersebar di 25 titik yang berbeda dalam area Desa Rasau Jaya Tiga. Adapun ragam klasifikasi tutupan lahan lokasi pengambilan sampel terdiri atas Semak Belukar, Sawah, Kebun Campuran, Kebun Sawit, dan Tanah Terbuka. Kandungan karbon dalam tanah merupakan gambaran besaran tanah dapat mengikat CO₂ dari udara. Karbon yang mampu diserap dan disimpan oleh tanah dalam bentuk bahan organik dalam tanah merupakan kandungan karbon. Kandungan Karbon akan menjadi energi bagi organisme tanah dan sebagai sumber masukan kedalam struktur tanah (Dini et al., 2022).

Sebaran cadangan karbon pada lapisan permukaan tanah di Desa Rasau Jaya Tiga dapat dilihat pada peta berikut ini.



Gambar 2. Peta Sebaran Cadangan Karbon

Perbedaan kandungan cadangan karbon pada lapisan tanah gambut di Desa Rasau Jaya Tiga dipengaruhi oleh perbedaan penggunaan lahan di titik pengambilan sampel. Pada titik A4 yang mana diketahui memiliki persentase karbon organik sebanyak 56,37%, memiliki bentuk penggunaan lahan berupa kebun sawit yang tidak terawat lagi sedangkan pada titik E4 yang memiliki persentase karbon organik sebanyak 7,41% merupakan kebun campuran yang mana pada saat membuka lahan dahulu dengan cara dibakar. Sehingga kandungan karbon yang ada dalam tanah berubah menjadi gas rumah kaca.

Lahan gambut memiliki fungsi sebagai penyimpan cadangan karbon terrestrial yang dapat berguna dalam pengendalian iklim. Lahan gambut dapat menjadi penyumbang pemanasan global yang berasal dari sumber naiknya emisi gas rumah kaca seperti NO_x, CH₄, C₂H₆ dan CO jika mengalami gangguan (oksidasi langsung / kebakaran) akibat aktivitas yang oleh manusia secara tak terkendali (Purwanto & Gintings, 2013). Jumlah cadangan karbon di dalam tanah dipengaruhi oleh sejumlah faktor terutama tipe tanah, iklim, dan praktik-praktik pengelolaan (Siringoringo, 2014). Sehingga perbedaan cadangan karbon yang tersimpan di lapisan tanah sering kali berbeda walau berada di satu Desa yang sama.

Jenis tanah merupakan factor utama yang berpengaruh penting pada jumlah karbon yang tersimpan dalam tanah. Jenis tanah ini berpotensi menjadi sumber cadangan karbon. Kondisi iklim menjadi elemen pembatas dalam produksi cadangan karbon. Iklim (suhu, curah hujan, dan sinar matahari) dapat mempengaruhi jumlah penyerapan cadangan karbon yang dapat dicapai dengan mengelola produksi tanaman. Setiap pengelolaan karbon yang meningkatkan pasokan cenderung memindahkan tingkat yang dicapai lebih dekat ke tingkat potensinya.

Dari kedua faktor tersebut kemudian yang menjadi faktor pengurang dalam jumlah cadangan karbon adalah Praktik Pengelolaan Lahan. Praktik-praktik pengelolaan yang direkomendasikan untuk membangun simpanan karbon di dalam tanah pada dasarnya adalah semua yang meningkatkan pasokan bahan organik ke dalam tanah atau menurunkan laju dekomposisi bahan organik tanah (Siringoringo, 2014).

SIMPULAN

Kandungan karbon dapat digambarkan sebagai jumlah karbon yang dapat diserap dan disimpan oleh tanah dalam bentuk bahan organik. Secara keseluruhan,

kandungan karbon desa Rasau Jaya Tiga sekitar 30,76%. Kemampuan setiap lahan gambut di Desa Rasau Jaya Tiga untuk menyerap dan menyimpan karbon berbeda-beda. Perbedaan dalam pendekatan pengelolaan lahan adalah akar penyebabnya. Akibatnya, meski berada di dusun yang sama, cadangan karbon yang terkandung di lapisan tanah seringkali berbeda. Tinggi atau rendahnya kandungan karbon tanah dapat berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca dan menjadi indikasi penting dalam menilai kualitas tanah.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pemantauan secara terus menerus untuk cadangan karbon di lapisan permukaan tanah gambut, dan diharapkan penelitian selanjutnya akan fokus pada cadangan karbon di bawah permukaan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., Hairiah, K., Mulyani, A., & Centre, W. A. (2011). *Measuring carbon stock in Peat Soil: Practical Guidelines*. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id>
- Agus, F., & Subiksa, I. M. (2008). Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan Fahmuddin Agus dan I.G. Made Subiksa Bogor 2008. In *Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. <http://www.icraf.cgiar.org/sea>
- Dini, N. L. K. D., Jauhari, A., & Rachmawati, N. (2022). Prediksi Nilai Karbon yang Hilang Akibat Kebakaran Hutan dan Lahan di Kota Banjarbaru. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 05(3), 372–378.
- Follett, R., Kimble, J., Pruessner, E., Samson-Liebig, S., & Waltman, S. (2009). Soil Organic Carbon Stocks with Depth and Land Use at Various U.S. Sites. Chapter 3 In “Soil Carbon Sequestration and the Greenhouse Effect.” *Soil Science, Publicatio*(second edition), 29–46.
- Joosten, H. (2009). The Global Peatland CO2 Picture Peatland status and emissions in all countries of the world: Draft. *Greifswald University Wetlands International, Ede*. www.wetlands.org
- Kauffman, J. ., & D.C, D. (2012). *Protocols For The Measurement, Monitoring, And Reporting Of Structure, Biomass And Carbon Stocks In Mangrove Forests*. (CIFOR Working Paper).
- KLHK. (n.d.). *Mengenai Perubahan Iklim*. Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/info-iklim/perubahan-iklim>
- Mudiyarso, D., Upik, R., Kurniatun, H., Lili, M., I.N.N, S., & Adi, J. (2004). *Petunjuk Lapangan Pendugaan Cadangan Karbon pada Lahan Gambut. Proyek Climate Change, Forest and peatlands in Indonesia*.
- Noor, M. (2010). *Lahan Gambut: Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim*. Gadjah Mada University Press.
- Pemerintah Daerah. (2009). *Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Pemerintah Kabupaten Kubu Raya 2009-2029*. Bappeda Kubu Raya. <https://bappeda.kuburayakab.go.id/rpjpd>
- Purwanto, I., & Gintings, A. N. (2013). Potensi Lahan Gambut Indonesia Untuk Menyimpan Karbon. *Jurnal Hidrolitan*, 2(1), 1–10.
- Satriawan, H., Fuady, Z., & Ernawita. (2019). Potensi Karbon Tanah dari Gulma di Bawah Tegakan Kelapa Sawit. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 2, 121–127.
- Siringoringo, H. H. (2014). Peranan Penting Pengelolaan Penyerapan Karbon Dalam Tanah. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 11(2), 175–192. <https://doi.org/10.20886/jakk.2014.11.2.175-192>
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. CV. Alfabeta.

- Sukandarrumidi. (2009). *Rekayasa Gambut, Briket Batubara, dan Sampah Organik Usaha Pemanfaatan Sumberdaya Alam yang Terpinggirkan*. Gadjah Mada University Press.
- Wahyunto, S., Ritung, S., & H, S. (2005). Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan. In *Watlands International*.