

Estimasi Karbon Tersimpan pada Nekromassa Tumbuhan di Rawa Lebak Kecamatan Martapura, Kalimantan Selatan

Siam Melina^{1*}, Krisdianto¹, Mahrita²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Lambung Mangkurat, Jl. Jend. A. Yani Km. 36 Banjarbaru,
Kalimantan Selatan

²Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, Kalimantan Selatan

* Korespondensi email: siam_melina@yahoo.com

ABSTRACT

South Kalimantan is one of carbon contributor with an area of swamp with $\pm 1,140,207$ ha area of swamp land. The potential area for changed to be an agricultural land is $\pm 763,207$ ha, and the remain used for pool when the rainy season is come. The highest C reserve is in biomass (mass of living-plant part) and necromass (mass of dead-plant part) at the top soil, microbe, and soil-organic matter. Based on description above, the problem is how much stored-carbon in necromass of plant at martapura lowland swamp, because the largest carbon storage found in necromass of plant. The purpose of this study was to estimate the stored carbon contained in necromass of vegetation in lowland swamp. This research has been done in Martapura from April to July 2009. Sampling is done at 4 location include Tungkaran village, Keramat Baru village, Sungai Rangas village and Sungai Tabuk village. Each sampling location divided into 2 stations in one sampling. Analysis of stored-carbon in necromass of plant is using Walkey and Black Method. The result showed that average ranges of carbon stored in plant necromass are $490,95 - 1744,66 \text{ gm}^{-2}$.

Keywords: Carbon storage, necromass plant, Global warming, lowland swamp.

PENDAHULUAN

Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang penting karena ia menyerap gelombang inframerah dengan kuat. Karbon dioksida dihasilkan oleh semua hewan, tumbuh-tumbuhan, fungi, dan mikroorganisme pada proses respirasi dan digunakan oleh

tumbuhan pada proses fotosintesis.

Oleh karena itu, karbon dioksida merupakan komponen penting dalam siklus karbon. Karbon dioksida juga dihasilkan dari hasil samping pembakaran bahan bakar fosil dan penggundulan hutan. Tumbuh-tumbuhan mengurangi kadar karbon dioksida di atmosfer dengan

melakukan fotosintesis, disebut juga sebagai asimilasi karbon, yang menggunakan energi cahaya untuk memproduksi materi organik dengan mengkombinasi karbondioksida dengan air. Tumbuh-tumbuhan juga mengeluarkan CO₂ selama pernafasan, sehingga tumbuhan yang berada pada tahap pertumbuhan sajalah yang merupakan penyerap bersih CO₂ (Falkowski *et al.*, 2000).

Karbondioksida merupakan salah satu gas yang berperan dalam terjadinya pemanasan global. Pemanasan global adalah adanya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan bumi. Suhu rata-rata global pada permukaan bumi telah meningkat $0,74 \pm 0,18$ °C ($1,33 \pm 0,32$ °F) selama seratus tahun terakhir. *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2003) menyimpulkan bahwa, "sebagian besar peningkatan suhu rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20 kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi gas-gas rumah kaca akibat aktivitas manusia" melalui efek rumah kaca (Soden & Held, 2005).

Efek rumah kaca adalah proses masuknya radiasi dari sinar matahari dan karena adanya gas rumah kaca maka radiasi tersebut terjebak di dalam atmosfer sehingga menaikkan suhu permukaan bumi. Gas rumah kaca inilah yang menyerap gelombang panas dari sinar matahari yang dipancarkan bumi. Sumbangan terjadinya pemanasan global yang terbesar adalah CO₂ sebesar 61%, diikuti oleh CH₄ sebesar 15%, CFC sebesar 12%, N₂O sebesar 4% dan sumber lain sebesar 8% (Callan & Thomas, 2000).

Provinsi Kalimantan Selatan merupakan salah satu daerah penyumbang karbon dengan adanya lahan rawa seluas $\pm 1.140.207$ ha. Luasan yang berpotensi untuk direklamasi menjadi lahan pertanian seluas ± 763.207 ha, adapun sisanya dibiarkan sebagai daerah genangan air dikala musim penghujan atau biasa dikenal dengan sebutan rawa (BALIDBANGDA, 2005).

Menurut Hairiah *et al* (1995) cadangan C tertinggi berada dalam biomassa (berat massa bagian tanaman yang masih hidup) dan nekromassa (berat massa bagian tanaman yang telah mati) di bagian

atas tanah, mikrobial dan bahan organik tanah. Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk nekromassa, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus (Rafieq, 2004 & Noor, 2007). Nekromassa tumbuhan yaitu massa dari bagian tumbuhan yang telah mati yang terdapat di atas permukaan tanah yang merupakan komponen penting dari C dan harus diukur agar diperoleh estimasi penyimpanan C yang akurat (Hairiah *et al.*, 2007). Estimasi karbon tersimpan pada nekromassa tumbuhan di rawa lebak perlu dilakukan karena untuk mengetahui seberapa besar perkiraan karbon yang tersimpan di dalam nekromassa tumbuhan pada masing-masing stasiun di rawa lebak. Adapun manfaat mengestimasi karbon tersimpan pada nekromassa tumbuhan di rawa lebak yaitu untuk mengetahui seberapa besar karbon yang dapat disimpan oleh nekromassa tumbuhan.

Lahan rawa lebak di Kalimantan Selatan merupakan daerah cekungan

pada dataran rendah yang pada musim penghujan tergenang tinggi oleh air luapan dari sungai atau kumpulan air hujan, pada musim kemarau airnya menjadi kering. Lahan lebak dikategorikan berdasarkan ketinggian genangan air pada musim hujan yang membagi daerah lebak menjadi 4 bagian yaitu lahan rawa lebak pematang yang dikenal dengan pematang yang ketinggian airnya kurang dari 25 cm, lahan rawa lebak dangkal yang dikenal dengan watun I ketinggian airnya antara 25–50 cm, lahan rawa lebak tengahan yang dikenal dengan watun II ketinggian airnya antara 50–100 cm, dan lahan rawa lebak dalam yang dikenal dengan watun III dengan ketinggian air > 100 cm (Muryadi, 1983 & Anonim, 1984).

Bahan induk tanah rawa lebak umumnya berupa endapan alluvial sungai, endapan marin, atau gambut yang terbentuk pada periode era Holosen, yaitu sejak 10.000 sampai 5.000 tahun silam yang jauh lebih tua jika dibandingkan dengan endapan di delta sepanjang sungai yang diperkirakan terbentuk antara 2.500–3.000 tahun silam (Lemmen & Vance, 1999).

Sehubungan dengan adanya dugaan sebagian besar cadangan karbon yang terdapat didalam nekromassa tumbuhan di rawa lebak, maka dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengestimasi karbon tersimpan yang terdapat di dalam nekromassa tumbuhan di rawa lebak kecamatan Martapura. Berdasarkan uraian tersebut di atas yang menjadi permasalahan adalah berapa banyak karbon tersimpan pada nekromassa tumbuhan di rawa lebak kecamatan Martapura karena sebagian besar cadangan karbon di lahan rawa lebak terdapat pada nekromassa tumbuhan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai Juli 2009 di lahan rawa lebak Kecamatan Martapura, Kalimantan Selatan, tepatnya di desa Tungkan, desa Keramat Baru, Sungai Rangas, dan Sungai Tabuk. Analisis kandungan karbon tersimpan dan kadar abu dilakukan di Laboratorium Dasar, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Peralatan yang digunakan adalah Eckman Grab, bor tanah, neraca analitik, timbangan, kamera digital,

GPS (*Geographical Positioning System*), oven, Erlenmeyer, pH meter, pipet, soil tester, Spektrofotometer UV, SSA, elektroda pH, kain planel, Tanur pengabuan, alat tulis, penggaris, meteran, kantong penyimpan nekromassa tumbuhan, botol bersih, ayakan 25 mm, labu Kjedaahl, labu ukur, labu destilasi, tabung reaksi, gelas Beaker, cawan petri, cawan pengabuan, penjepit cawan, desikator dan tissue.

Bahan-bahan yang digunakan antara lain sampel nekromassa tumbuhan, sampel air, sampel tanah, akuades, $K_2Cr_2O_7$ 1 N, H_2SO_4 , H_3BO_3 , H_3PO_4 , Diphenillamine, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$, HCl 25%, larutan pereaksi pewarna P, dan indikator campuran.

Penentuan lokasi dilakukan secara *purposive* atau berdasarkan situasi dan kondisi di lapangan (Siegel, 1990). Pengambilan sampel nekromassa tumbuhan dilakukan di 4 lokasi yaitu Desa Tungkan, Desa Keramat Baru, Desa Sungai Rangas, dan Desa Sungai Tabuk. Pada setiap lokasi penelitian, dibagi menjadi 2 stasiun dan di setiap stasiun dibagi lagi menjadi 3 titik, sehingga

terdapat 24 sampel nekromassa tumbuhan.

Pengambilan Sampel Nekromassa Tumbuhan

Sampel nekromassa tumbuhan diambil dengan menggunakan Eckman Grab pada setiap titik yang telah ditentukan. Sampel nekromassa tumbuhan dicuci bersih kemudian dikering anginkan selama 2x24 jam dan diayak dengan ayakan 0,25 mm.

Pengukuran Berat Basah dan Berat Kering

Berat basah diperoleh dari penimbangan sampel nekromassa tumbuhan sebelum dikeringkan. Kemudian dicatat nilai yang diperoleh. Nekromassa tumbuhan diambil, kemudian dibungkus dengan kertas dan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 70°C. Nekromassa tumbuhan yang telah di oven ditimbang beberapa kali untuk memperoleh berat kering konstan.

Pengukuran Kadar Abu

Cawan pengabuan disiapkan. Kemudian dibakar dalam tanur dan didinginkan dalam desikator. Setelah dingin, cawan ditimbang. Sampel nekromassa tumbuhan ditimbang sebanyak 2-5 gr dalam cawan

tersebut. Cawan berisi sampel dimasukkan ke tanur pengabuan dan dibakar sampai diperoleh abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya tetap. Pengabuan dilakukan dalam 2 tahap, yaitu pertama pada suhu sekitar 400°C dan kedua pada suhu 550°C. Cawan didinginkan kembali dalam desikator dan ditimbang sehingga diperoleh berat abu.

Analisis C-Organik Nekromassa Tumbuhan

Sampel nekromassa sekitar 0,05 g ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Setelah itu, ditambahkan 10 ml $K_2Cr_2O_7$ 1 N, serta 10 ml H_2SO_4 pekat. Kocok larutan dengan gerakan mendatar dan memutar sehingga warnanya menjadi merah jingga. Jika warna larutan masih hijau, maka harus diulang kembali dengan menambahkan $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 pekat yang lebih banyak dari sebelumnya. Sampel kemudian diamkan ± 30 menit sampai larutan menjadi dingin. Penambahan $K_2Cr_2O_7$ dan H_2SO_4 pekat untuk blanko juga harus sama banyaknya dengan penambahan sampel. Sebanyak 1 ml H_3PO_4 85% dan 1-2 tetes indikator dipenillamine

ditambahkan, setelah itu dititrasi dengan $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ standard 0,5 N sampai warnanya kehijauan.

Pengukuran parameter lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan meliputi pengukuran pH air, pH tanah, N Total, P Total dan K Total.

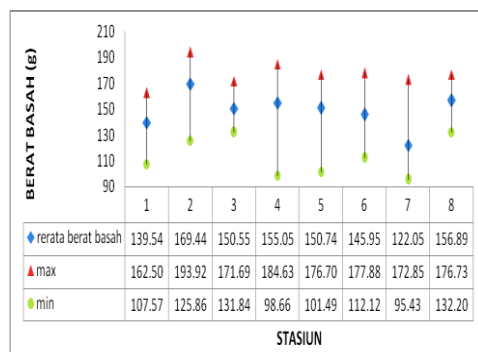
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara cluster melalui pembahasan dengan mengacu pada berbagai aspek parameter yang didapat dan disajikan dalam bentuk Tabel dan Gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

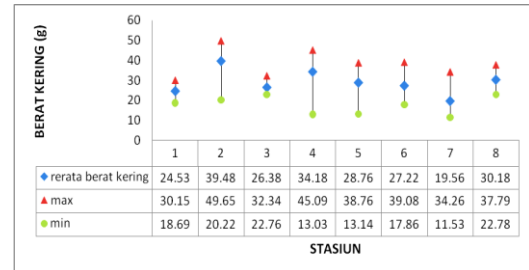
Hasil

Hasil analisis berat basah nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 1.



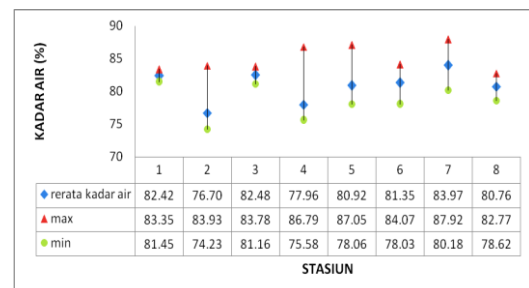
Gambar 1. Profil berat basah nekromassa tumbuhan

Hasil analisis kadar kering nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 2.



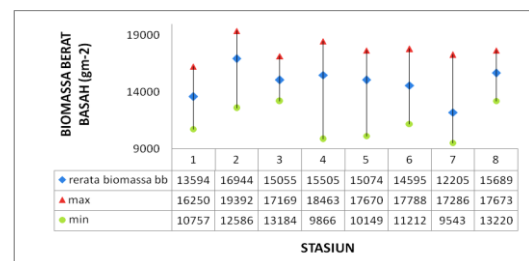
Gambar 2. Profil berat kering nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis kadar air nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 3.



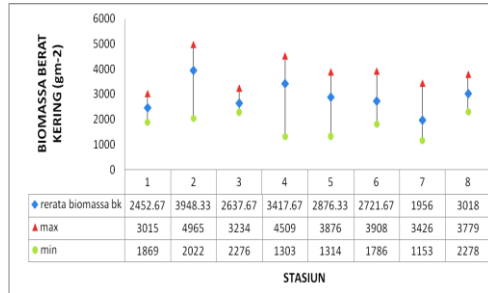
Gambar 3. Profil kadar air nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis biomassa berat basah nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 4.



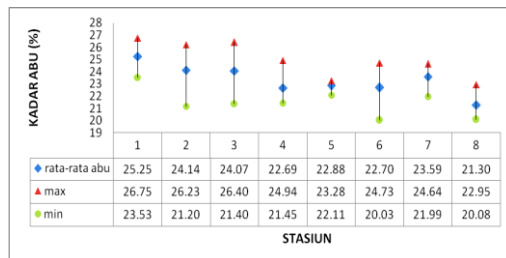
Gambar 4. Profil biomassa berat basah nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis biomassa berat kering nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 5.



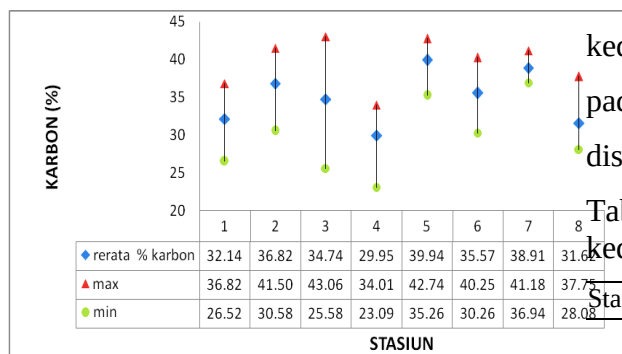
Gambar 5. Profil biomassa berat kering nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis kadar abu nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 6.



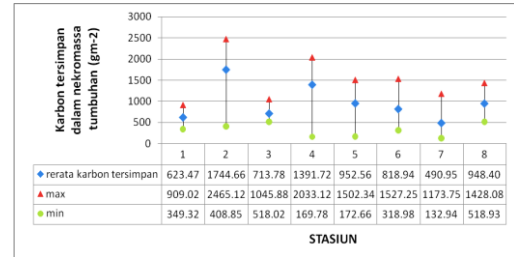
Gambar 6. Profil kadar abu nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis karbon tersimpan nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Profil karbon tersimpan nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis karbon tersimpan nekromassa tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Profil karbon tersimpan dalam nekromassa tumbuhan.

Hasil analisis pengukuran N total, P total, K total pada 8 stasiun pengambilan sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis N, P, K tanah

Stasiun	N total (%)	P total (%)	K total (%)
1	0,442	0,839	0,085
2	0,444	0,838	0,087
3	0,144	0,232	0,053
4	0,142	0,233	0,054
5	0,297	0,066	0,042
6	0,296	0,065	0,043
7	0,137	0,098	0,049
8	0,138	0,097	0,050

Hasil analisis pengukuran kedalaman, pH tanah dan pH air pada 8 stasiun pengambilan sampel disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis pengukuran kedalaman, pH tanah, pH air

Stasiun	Kedalaman (cm)	pH tanah	pH air
1	103 (lebak dalam)	5,12	6,19
2	110 (lebak dalam)	4,92	6,28
3	70 (lebak tengahan)	5,01	5,96
4	74 (lebak tengahan)	5,03	5,99
5	45 (lebak dangkal)	5,10	5,91
6	47 (lebak dangkal)	5,30	5,94
7	64 (lebak tengahan)	5,35	6,00
8	60 (lebak tengahan)	5,355	6,03

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat basah nekromassa tumbuhan yang tertinggi terdapat pada stasiun 2. Hal ini disebabkan karena pada stasiun 2 memiliki kandungan karbon tersimpan dalam nekromassa tumbuhan yang lebih tinggi (Tabel 9) jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Seperti diketahui bahwa karbon merupakan salah satu unsur yang sangat diperlukan dalam proses fotosintesis. Dengan meningkatnya fotosintesis maka akan meningkatkan cadangan makanan seperti karbohidrat, protein, dan lemak yang pada akhirnya akan meningkatkan berat basah tumbuhan (Hilmi & Kusmana, 2001). Hal ini juga terlihat dari hasil pengukuran biomassa berat basah nekromassa tumbuhan yang tertinggi terdapat distasiun 2. Sebaliknya, berat basah nekromassa tumbuhan yang terendah terdapat pada stasiun 7. Rendahnya berat basah nekromassa tumbuhan pada stasiun 7 disebabkan oleh rendahnya kandungan karbon tersimpan dalam nekromassa tumbuhan tersebut (Tabel 9), serta oleh kandungan N, P, dan K yang rendah (Tabel 10). Seperti diketahui

unsur N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang sangat penting untuk pertumbuhan akar, batang, dan daun. Menurut Foth (1998) N, P, dan K berfungsi dalam pengaturan mekanisme, seperti fotosintesis, translokasi karbohidrat dan sintesis protein, memperkuat tubuh tumbuhan, meningkatkan daya tahan tumbuhan terhadap kekeringan dan berperan dalam mekanisme fotosintesis. Dengan demikian, kandungan unsur hara N, P, dan K yang rendah pada stasiun 7 akan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat sehingga pada akhirnya berat basah nekromassa tumbuhan akan rendah.

Hal yang sama terlihat pula pada berat kering nekromassa tumbuhan, dimana pada stasiun 2 selain menghasilkan berat basah tertinggi juga memperlihatkan berat kering yang tertinggi. Sedangkan berat kering nekromassa tumbuhan terendah juga ditunjukkan pada stasiun 7. Begitu pula dengan hasil pengukuran biomassa berat kering tertinggi terdapat distasiun 2 dan biomassa berat kering terendah terdapat distasiun 7. Hal ini jelas terlihat bahwa dengan tingginya

karbon tersimpan yang terdapat pada stasiun 2 tidak hanya menghasilkan berat basah tertinggi tetapi juga akan menghasilkan berat kering yang tertinggi. Ditinjau dari kondisi kesuburan lainnya pada stasiun 2 termasuk dalam lebak dalam (kedalaman 110 cm) yang memiliki kandungan N yang cukup sedang, karena kualitas bahan organik berkaitan dengan penyediaan unsur N. Nitrogen (N) merupakan salah satu dari 13 unsur utama (esensial) yang dibutuhkan oleh tanaman. Ketigabelas unsur utama ini disebut sebagai *nutrients* (makanan). Fungsi nitrogen ini merupakan komponen struktural dari protein, DNA, dan enzim (Anonim, 2004a; 2004b). Jumlah unsur yang ada pada pupuk umumnya dinyatakan dalam rasio NPK. Selain kandungan N, stasiun 2 juga didukung oleh pH air yang lebih tinggi yaitu 6,28 (Tabel 11) jika dibandingkan dengan stasiun lainnya, tentunya akan meningkatkan berat basah dan berat kering nekromassa tumbuhan.

Stasiun 1 memperlihatkan kadar abu nekromassa tumbuhan yang tertinggi jika dibandingkan dengan stasiun lainnya. Sedangkan kadar abu

nekromassa tumbuhan terendah terdapat pada stasiun 8. Hal ini disebabkan karena kadar abu nekromassa tumbuhan menggambarkan jumlah mineral yang terkandung dalam rawa lebak yang dapat diserapnya. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam jaringan nekromassa tumbuhan. Menurut Sudarmadji *et al.* (1989), abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Rerata kadar abu masing-masing stasiun sebesar 21,30-25,25%.

Hasil analisa laboratorium terhadap presentase kandungan karbon tersimpan nekromassa tumbuhan pada masing-masing stasiun pengambilan sampel memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi yaitu dengan nilai rerata berkisar antara 29,95-39,94 %. Rerata tertinggi kandungan karbon nekromassa tumbuhan terdapat pada stasiun 5 dan rerata terendah kandungan karbon nekromassa tumbuhan terdapat pada stasiun 4.

Sedangkan nilai rerata karbon tersimpan dalam nekromassa tumbuhan berkisar antara 490,95-1744,66 gm⁻². Rerata tertinggi kandungan karbon yang tersimpan dalam nekromassa tumbuhan terdapat pada stasiun 2 dan rerata terendah kandungan karbon yang tersimpan dalam nekromassa tumbuhan terdapat pada stasiun 7. Hal ini dikarenakan karbon merupakan unsur primer dari semua kehidupan organik yang terbentuk di bumi. Karbondioksida merupakan suatu gas yang menyerap panas, sehingga menyebabkan terjadinya efek rumah kaca (*greenhouse effect*). Karbon merupakan unsur yang sangat esensial bagi kehidupan, pada tanaman, karbon didapat dari udara dan air, dan dikonversikan ke dalam bentuk karbohidrat yang merupakan cadangan makanan atau energi. Karbon dalam bentuk organik, seringkali dijadikan patokan untuk menunjukkan laju perombakan yang ada di dalam tanah. Karbon organik juga sering diasosiasikan dengan keberadaan Nitrogen, dimana rasio C:N dijadikan acuan untuk menganalisis bahan organik tanah (Rice, 2002).

Pertumbuhan tanaman dapat dikelola untuk meningkatkan kapasitasnya dalam menangkap karbondioksida. Pertumbuhan tanaman dapat diatur sehingga tanah dapat menyimpan karbon dalam jangka waktu yang panjang. Penyerapan karbon pada tanah terjadi melalui produksi tanaman. Tanaman mengubah karbondioksida menjadi jaringan melalui fotosintesis. Setelah tanaman mati, komponennya mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme, dan sebagian karbon pada komponen tanaman akan dilepaskan melalui respirasi (pernapasan) ke dalam atmosfer sebagai karbondioksida.

Aliran karbon yang dimulai dari atmosfer ke vegetasi merupakan aliran yang bersifat dua arah, yaitu pengikatan CO₂ ke dalam biomassa melalui fotosintesis dan pelepasan CO₂ ke atmosfer melalui proses dekomposisi dan pembakaran. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa nekromassa tumbuhan memiliki persentase karbon yang cukup tinggi yaitu terdapat pada stasiun 5 dan 7. Berdasarkan hasil pengukuran karbon dapat terlihat bahwa tiap titik stasiun tidak

memiliki perbedaan yang cukup jauh terhadap kandungan karbon, hal ini dikarenakan sampel nekromassa tumbuhan yang digunakan kurang lebih sama disetiap stasiunnya. Kandungan karbon pada nekromassa tumbuhan dapat berbeda jika berbeda jenis tumbuhan di atasnya. Hal ini disebabkan perbedaan kemampuan tumbuhan dalam melakukan proses fotosintesis. Semakin besar tumbuhan melakukan fotosintesis maka semakin besar pula kandungan karbon dalam jaringan tumbuhan yang telah mati (nekromassa tumbuhan).

Unsur hara NPK penting bagi tumbuhan untuk pertumbuhan dan perkembangan. Salah satu faktor yang menunjang tumbuhan untuk tumbuh dan memproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Faktor lingkungan juga sangat menentukan laju pertumbuhan, perkembangan dan produksi suatu tanaman. Tanaman menggunakan nitrogen sebagian besar hanya sebagai ion amonium dan nitrat (Sengbusch, 2003). Pada material organik, nitrogen biasanya digunakan untuk menghasilkan grup-

amino yang ditemukan pada protein atau asam nukleat. Produksi ikatan amonium dan nitrat merupakan suatu faktor pembatas pada pertumbuhan tanaman. Litosfer mengandung nitrat dalam jumlah tak terbatas, namun itu terjadi umumnya pada lapisan dalam sehingga tidak dapat dicapai oleh akar tanaman. Hal ini karena ikatan nitrogen sangat mudah larut dalam air, sehingga sebagian besar darinya hilang karena pelarutan. Fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organism untuk energi dan pertumbuhan. Secara geokimia, fosfor merupakan 11 unsur yang sangat melimpah didalam kerak bumi (Benitez-Nelson, 2000). Seperti halnya nitrogen, fosfor merupakan unsur utama di dalam proses fotosintesis. Fosfat merupakan salah satu bahan galian yang sangat berguna untuk pembuatan pupuk. Sekitar 90% konsumsi fosfat dunia dipergunakan untuk pembuatan pupuk, sedangkan sisanya dipakai oleh industri detergen dan makanan ternak (Suhala & Arifin, 1997). Kalium berfungsi dalam pengaturan mekanisme seperti fotosintesis (Foth, 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa rerata tertinggi kandungan karbon yang tersimpan dalam nekromassa tumbuhan terdapat di stasiun 2 yaitu sebesar 1744,66 gm⁻² dan rerata terendah kandungan karbon yang tersimpan dalam nekromassa tumbuhan terdapat di stasiun 7 yaitu sebesar 490,95 gm⁻².

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1984. *Studi Pengembangan WPP I Banua Lima Propinsi Kalimantan Selatan*. Hasil Survei Kerjasama Dinas Pertanian Tingkat I Kalimantan Selatan dengan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.
- 2004a. Agriculture Fertilizers: Nitrogen, Potassium, and Phosphorus. *Chemical of the Week*.
<http://scifun.chem.wisc.edu/chemweek/AgriFert/agrifert.html>
- 2004b. *From Boron To Zinc: What Your Plants Need and Why*.
http://www.wormway.com/articles/09_03_nutrients.asp
- Balitbangda. 2005. *Pengembangan Ekosistem Rawa untuk Mendukung Perkembangan Ekonomi Wilayah di Kabupaten Tapin*. Pemerintah Propinsi Kalimantan Selatan, Banjarmasin.
- Benitez-Nelson, C.R. 2000. The Biogeochemical Cycling of Phosphorus in Marine Systems. *Earth-Science Reviews*. **51**, 109-135.
- Callan, S. J. & Thomas, J. M. 2000. *Environmental Economics and Management: Theory, Policy, and Applications*. The Dryden Press. New York.
- Falkowski, P., Scholes, R.J., Boyle, E., Canadell, J., Canfield, D., Elser, J., Gruber, N., Hibbard, K., Hogberg, P., Linder, S., Mackenzie, F.T., Moore, B., Pedersen, T., Rosenthal, Y., Seitzinger, S., Smetacek V., Steffen W. 2000. The global carbon cycle: a test of our knowledge of earth as a system. *Science*. 291–296.
- Foth, H.D. 1998. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hairiah, K., Cadish, G., Van Noordwijk, M., Latief, A.R., Mahabharata, I.G., & Syekhfani. 1995. Size and Density and Isotopic Fractionation of Soil Organic Matter for Forest Conversion. *Presented at International Congress on Tropical Ecosystem*. Balikpapan.
- Hairiah, K & Rahayu S. 2007. *Pengukuran Karbon Tersimpan di Berbagai Macam Penggunaan Lahan*. Bogor. World Agroforestry Centre-ICRAF, SEA Regional Office, University of Brawijaya, Unibraw, Indonesia. 77 p.
- Hilmi, E & Kusmana, C. 2008. *Model Pendugaan Potensi Karbon Flora Bakau*. Fahutan IPB. Bogor.
- IPCC. 2003. *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*. Kanagawa, Japan, Institute for Global Environmental Strategies.
- Lemmen, D.S & Vance, R.E. 1999. Holocene Climate And Environmental Changes In The

- Palliser Triangle: A Geoscientific Context For Evaluating The Impacts Of Climate Change On The Southern Canadian Prairies, Commission Geological Of Canada. *Bulletin*. 534: 295.
- Muryadi, 1983. Prospek Pengembangan Lahan Lebak di Kabupaten Dati II Hulu Sungai Utara. *Makalah pada Pertemuan PPS Tingkat Propinsi Kalimantan Selatan*. Banjarbaru.
- Noor, M. 2007. *Rawa Lebak: Ekologi, Pemanfaatan, dan Pengembangannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rafieq, A. 2004. *Sosial Budaya dan Teknologi Kearifan Lokal Masyarakat dalam Pengembangan Pertanian Lahan Lebak di Kalimantan Selatan*. Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Banjarbaru. Kalimantan Selatan.
- Sengbusch, P. 2003. *Nutrient Cycles*. <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/>. Diakses tanggal 14 Juli 2009
- Rice, C.W. 2002. Storing Carbon in Soil: Why and How? *Geotimes* 01/2002.
- Siegel, S. 1990. *Statistik non Parametrik untuk Ilmu-ilmu Sosial*. PT. Gramedia, Yogyakarta.
- Soden, B. J. & Held, I. M. 2005. An Assessment of Climate Feedbacks in Coupled Ocean-Atmosphere Models. *Journal of Climate* 19. Hlm.14.
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhardi. 1989. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suhala, S. & Arifin.N.M. 1997. *Bahan Galian Industri*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral. Bandung, 366 hlm.