

PENDUGAAN CADANGAN KARBON VEGETASI DI SEMPADAN SUNGAI PADA KAWASAN HUTAN DENGAN TUJUAN KHUSUS (KHDTK) UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

Estimation of Vegetation Carbon Reserves on River Borders on Forest Areas With Special Purpose University of Lambung Mangkurat

Gadis Yuniar Paradika, Kissinger dan Arfa Agustina Rezekiah

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. River borders as wetlands has the possibility that the surrounding vegetation can absorb and store more carbon. The purpose of research is to analyze the composition of vegetation types in the river borders, suspect and analyze the carbon reserves stored on the boundary of the river and estimate amount of carbon dioxide that is able to be absorbed by vegetation on the river borders KHDTK Lambung Mangkurat University. The method of the plot selection is purposive sampling on the left and right of the river as many as 24 plots. Data collection uses the analysis of vegetation in a non-destructive way on any growth of vegetation. Sampling for the calculation of biomass and carbon content of trees, underplants, litter and necromassa by means of destructive. The Total type that makes up the standing structure found at all levels of vegetation is 80 species. 41 species are found at the seedling types, 58 species of sapling types, 41 species of pole types and 39 tree level type. Total carbon reserves are stored in research locations of 61 tonnes/ha of all growth tree types, necromassa, underplants and litter. Meanwhile, the total carbon dioxide that is able to be absorbed by the vegetation at the research site is 203.72 tons/ha of all levels of tree growth, necromassa, Underplant and litter. The results of research is show the vegetation of river borders has the potential as an absorbent and stores a large carbon.

Keywords: Carbon reserves; Vegetation; River borders

ABSTRAK. Sempadan sungai sebagai lahan basah memiliki kemungkinan bahwa vegetasi di sekitarnya dapat menyerap dan menyimpan karbon lebih banyak. Tujuan dari penelitian ini ialah menganalisis komposisi jenis vegetasi di sempadan sungai, menduga dan menganalisis cadangan karbon yang tersimpan di sempadan sungai serta mengestimasi jumlah dari karbon dioksida yang mampu diserap dan digunakan oleh vegetasi di sempadan sungai KHDTK Universitas Lambung Mangkurat. Metode pemilihan plot dilakukan secara purposive sampling yaitu pada kiri dan kanan sungai sebanyak 24 plot. Pengumpulan data menggunakan analisis vegetasi dengan cara tidak merusak bagian tanaman (non destructive) pada setiap pertumbuhan vegetasi. Pengambilan sampel untuk perhitungan biomassa dan kandungan karbon pohon, tumbuhan bawah, seresah serta nekromassa dengan cara destructive (merusak bagian tanaman). Total jenis yang membentuk struktur tegakan yang ditemukan pada semua tingkatan vegetasi adalah 80 jenis. 41 jenis ditemukan di tingkat semai, 58 jenis pada tingkat pancang, 41 jenis ditemukan pada tingkat tiang dan tingkat pohon sebanyak 39 jenis. Total cadangan karbon tersimpan di lokasi penelitian sebesar 61 ton/ha dari semua tingkat pertumbuhan pohon, nekromassa, tumbuhan bawah dan seresah. Sedangkan, total Karbon dioksida yang mampu diserap oleh vegetasi di lokasi penelitian sebesar 203,72 ton/ha dari semua tingkat pertumbuhan pohon, nekromassa, tumbuhan bawah dan seresah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa vegetasi sempadan sungai memiliki potensi sebagai penyerap dan menyimpan karbon yang besar.

Kata kunci : Cadangan karbon; Vegetasi; Sempadan Sungai

Penulis untuk korespondensi, surel: Gadisyuniar3130@gmail.com

PENDAHULUAN

Pemanasan global yang terjadi pada saat ini salah satunya disebabkan oleh emisi gas rumah kaca (GRK) yaitu seperti karbon

dioksida. Karbon dioksida ini dapat membuat peningkatan suhu di bumi (Solomon *et al.* 2007). Djaenudin *et al.* (2015) menyatakan penurunan emisi karbon dioksida dapat dilakukan dengan mereboisasi hutan maupun tempat bervegetasi lainnya agar cadangan

karbon tetap terjaga dan bertambah. Dalam mempertahankan jumlah karbon yang diserap oleh vegetasi dapat dengan mengelola tumbuhan berkayu, karena karbon ada pada tumbuhan berkayu khususnya pohon (Lusiana *et al.* 2004).

Hutan dapat berfungsi sebagai penyerap karbon sehingga menjadi penting untuk mempertahankan fungsinya. Semakin lama vegetasi didalam hutan maka cadangan karbon akan semakin besar karena laju penambahan biomassa akan semakin meningkat dari waktu ke waktu. Perhitungan jumlah karbon dalam suatu hutan perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah karbon yang ada pada tumbuhan dan di atmosfer (Farmen H. *et al.* 2014).

Universitas Lambung Mangkurat memiliki hutan pendidikan dan pelatihan yang biasa disebut Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK). kawasan ini terletak di Kecamatan Karang Intan, Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Lokasi KHDTK berdampingan dengan lokasi kawasan Taman Hutan Raya Sultan Adam Mandiangin. KHDTK ini merupakan hutan sekunder dan di dalamnya banyak terdapat anak-anak sungai. Vegetasi di sempadan sungai menjadi habitat bagi banyak hewan dan tumbuhan. Hal tersebut disebabkan oleh sumber air yang dekat dan berlimpah. Tanah yang kaya bahan organik dan basah merupakan habitat yang cocok bagi tanaman. Hal tersebut mengakibatkan vegetasi sempadan sungai cenderung padat dan rimbun juga memiliki pertumbuhan yang baik seperti memiliki diameter yang besar. Biomassa dapat semakin banyak bila diameter suatu pohon juga semakin besar karena dapat memberikan sumber biomassa yang banyak pula.

Tutupan hutan beberapa wilayah di KHDTK ULM sudah banyak yang terdeforestasi, baik disengaja maupun tidak disengaja. Terjadinya kebakaran hutan juga menyebabkan adanya emisi karbon dioksida yang dapat memicu terjadinya pemanasan global. Pemanasan global dapat dikurangi dengan mengetahui estimasi karbon pada suatu wilayah sehingga konsentrasi karbon dapat dikendalikan.

Daerah sempadan sungai dapat tergenang oleh luapan air sungai. Daerah sempadan sungai dapat dikategorikan sebagai salah satu contoh lahan basah. Lahan basah sebagai penyimpan karbon berperan untuk

mengurangi konsentrasi GRK dengan cara memperbaiki keseimbangan energi yang ada di atmosfer maupun di bumi. Sempadan sungai yang dikategorikan sebagai lahan basah memiliki kemungkinan bahwa vegetasi di sekitar sempadan sungainya dapat menyerap karbon lebih banyak. Hal tersebut karena vegetasi di sempadan sungai selalu mendapat air dan tanah endapan yang subur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis vegetasi yang ada di sempadan sungai, menduga dan menganalisis cadangan karbon yang tersimpan di sempadan sungai serta mengestimasi jumlah karbon dioksida yang mampu diserap dan digunakan oleh vegetasi di sempadan sungai KHDTK Universitas Lambung Mangkurat.

METODE PENELITIAN

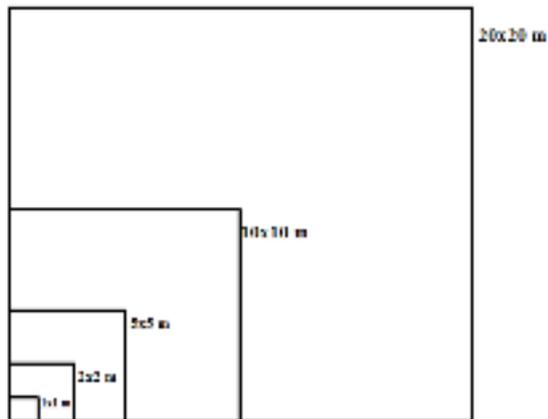
Penelitian mengenai pendugaan cadangan karbon di sempadan sungai dilaksanakan di KHDTK (Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus) ULM untuk pengambilan data dan Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan ULM Banjarbaru selama 4 (empat) bulan mulai dari bulan Desember 2019 sampai dengan bulan Maret 2020. Mulai kegiatan yang penyusunan proposal usulan penelitian, persiapan bahan dan peralatan, pengambilan data lapangan, analisis dan pengolahan data serta pembuatan hasil laporan penelitian.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pita ukur, haga meter, GPS (*Global Positioning System*), tali rafia, buku mengenal jenis, timbangan, oven, laptop, *tally sheet*, kamera dan alat tulis menulis. Penelitian ini menggunakan bahan yaitu vegetasi yang terdapat di KHDTK ULM Mandiangin, sampel seresah dan tumbuhan bawah.

Pengumpulan data yang dilakukan meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan di lapangan dengan cara mengobservasi, menghitung maupun mengukur. Data sekunder dari penelitian ini diperoleh dari studi literatur, citra satelit dan informasi dari instansi terkait yang menunjang data penelitian.

Pengumpulan data dilapangan yaitu dengan membuat plot. Pemilihan lokasi plot dilakukan secara *purposive* yaitu pada kiri kanan sungai sebanyak 24 plot. Dalam satu plot terdapat sub plot. Plot utama untuk

tingkat pohon dan nekromassa berukuran sebesar 20x20 m. Kemudian sub plot lainnya berukuran 10x10 m untuk pengukuran tingkat pertumbuhan tiang dan nekromassa, sub plot berukuran 5x5 m untuk pengukuran tingkat pancang, sub plot berukuran 2x2 m untuk pengukuran tingkat semai, serta sub-sub plot berukuran 1x1 m yang berfungsi untuk pengambilan sampel dari serasah dan tumbuhan bawah. Plot pengumpulan data ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rancangan plot analisis vegetasi dan pengukuran biomassa

Keterangan :

- Plot 20 m x 20 m untuk tingkat pohon berdiameter ≥ 20 cm
- Plot 10 m x 10 m untuk tingkat tiang berdiameter 10 cm - < 20 cm
- Plot 5 m x 5 m untuk tingkat pancang berdiameter 2 cm - < 10 cm
- Plot 2 m x 2 m untuk tingkat semai berdiameter < 2 cm dan tinggi $\leq 1,5$ m

Pengukuran biomassa pohon, tiang dan nekromassa berkayu dilakukan dengan cara tidak merusak bagian tanaman (*non-destructive*) yaitu mengobservasi lalu mencatat data dan nekromassa tiang dan pohon lalu menghitung dengan persamaan allometrik yang telah dikembangkan.

Pengukuran biomassa pancang dan semai dilakukan dengan cara menginventarisasi pancang dan semai, kemudian dilakukan pengukuran dengan cara *destructive* (merusak bagian tanaman) namun hanya pada 3 plot. Pengambilan sampel biomassa serasah dan tumbuhan bawah menggunakan metode merusak bagian tanaman (*destructive*) sebanyak masing-masing 5 plot. Semua tumbuhan hidup yang

ada di bawah vegetasi dan mempunyai diameter batang <5 cm, rumput-rumputan dan herba termasuk kedalam tumbuhan bawah yang diambil. Kemudian, sampel akan dilakukan pengujian di laboratorium silvikultur Fakultas Kehutanan ULM.

Data hasil pengamatan di lapangan dianalisis dan dilakukan pengolahan data. Pengolahan yang dilakukan yaitu menggunakan persamaan allometrik dari Chave *et al.* (2005). Persamaan allometrik sering digunakan untuk berbagai penelitian yang berhubungan dengan estimasi karbon yang dapat diserap oleh vegetasi (Samsuudin *et al.* 2009). Persamaan ini menggunakan parameter DBH, berat jenis kayu dan tinggi pohon untuk membuat akurasi tinggi dalam mengestimasi karbon pada suatu pohon. Pengolahan data dilakukan untuk menghitung biomassa dan kandungan karbon.

Biomassa

Perhitungan Biomassa yaitu menggunakan persamaan allometrik dari Chave *et al.* (2005) dengan rumus:

$$B = 0,0509 \times \rho \times DBH^2 \times T$$

Keterangan:

- B = Total Biomassa (kg)
- ρ = Berat jenis kayu (g/cm^3)
- DBH= Diameter setinggi dada (cm)
- T = Tinggi (m)

Berat jenis yang digunakan ialah berat jenis dari masing-masing jenis vegetasi, sedangkan untuk jenis-jenis yang tidak diketahui berat jenisnya menggunakan rerata dari berat jenis kayu yang digunakan di hutan alam sebesar $0,68 g/cm^3$ atau $680 kg/m^3$ (Rahayu *et al.* 2006).

Nekromassa

Menurut Hairiah *et al.* (2001) menghitung nekromassa menggunakan rumus persamaan allometrik:

$$BK = (\pi/40) \rho H D^2$$

Keterangan:

- BK = Berat kering
- ρ = Berat jenis (g cm^{-3})
- H = Tinggi (m)
- D = Diameter (cm)

Nekromassa dapat dihitung jika mengetahui berat kering suatu tumbuhan. Menghitung total dari berat kering tumbuhan bawah per plot menggunakan rumus:

$$\text{Total BK} = \frac{\text{BK sub sampel}}{\text{BB sub sampel}} \times \text{Total BB}$$

Keterangan:

- BK = berat kering (g)
- BB = berat basah (g)

Kandungan Karbon

Kandungan karbon yang tersimpan dalam suatu vegetasi dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Cb} = \text{B} \times \% \text{C organic}$$

Keterangan:

- Cb = Kandungan karbon dari biomassa (kg)
- B = Total biomassa (kg)
- % C organic = Nilai persentase kandungan karbon sebesar 0,47

Kandungan karbon per hektar dapat diketahui dengan menghitung persamaan :

$$\text{Cn} = \frac{\text{Cb}}{1000} \times \frac{10000}{\text{L Plot}}$$

Keterangan:

- Cn = Kandungan karbon per hektar (ton/ha)
- Cb = Kandungan karbon (kg)
- L plot = Luas plot (m^2)

Estimasi serapan karbon dioksida (CO₂)

Serapan karbon dioksida (CO₂) dapat diestimasi dengan menggunakan rumus Hardjana, (2009) dengan rumus:

$$\text{CO}_2 = \text{Cn} \times 3,67$$

Keterangan:

- CO₂ = Serapan karbon dioksida (Ton/Ha)
- Cn = Kandungan karbon persatuan luas (Ton/Ha)
- 3,67 = Angka ekuivalen atau konversi unsur C ke CO₂

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Vegetasi

Total jenis ditemukan di penelitian ini pada semua tingkatan vegetasi adalah 80 jenis. 41 jenis ditemukan pada tingkat semai, 58 jenis tingkat pancang, 41 jenis tingkat tiang dan 39 jenis tingkat pohon. Penyusun suatu hutan didapatkan dari banyaknya individu, banyaknya jumlah jenis dari salah satu jenis tumbuhan umumnya dapat membuat komposisi hutan. Komposisi jenis vegetasi hutan pada wilayah tertentu berkaitan erat dengan ciri habitat dan topografi. Terdapat 13 jenis vegetasi yang ada pada semua tingkatan vegetasi, seperti Bangkinang burung (*Ficus sp*), Bati-bati (*Celtis sp*), Jannah (*Schima wallichii*), Kayu kacang (*Strombosia javanica*), Madang pirawas (*Litsea sp*), Mampat (*Cratoxylum cochinchinense*), Marsihung (*Brucea javanica*), Rawa-rawa pipit (*Buchanania arborescens*), Resak (*Vatica pauciflora*), Tengkok ayam (*Cryptocarya sp*), Tiwangau (*Gloclnidium Spp*), Ulin warik dan Wangun (*Clausena excavata*).

Jenis tumbuhan pionir yang umumnya ditemui pada penelitian ini ialah Mahang (*Macaranga sp.*), Tengkok Ayam (*Cryptocarya sp.*), dan juga Alaban (*Vitex pinnata L.*). Saharjo *et al.*, (2011) menyatakan dominansi jenis tanaman pada satu wilayah umumnya pertumbuhannya lebih awal daripada jenis yang lain seperti tanaman pionir. Jenis pohon ataupun tanaman pionir/awal yang dapat tumbuh pada lahan yang kurang unsur hara dan kurang mendukung untuk pertumbuhan sehingga tanaman ini dapat mengembalikan fungsi hutan seperti semula tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama (Edward *et al.*, 2011). Rekapitulasi jumlah jenis yang ditemukan berdasarkan tingkatan vegetasi ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Jumlah Jenis dan Jumlah Individu di Sempadan Sungai

Tingkat Vegetasi	Jumlah Jenis di Temukan	Jumlah Individu dalam plot	Jumlah Individu per Hektar
Pohon	39	181	189
Tiang	41	141	588
Pancang	58	544	9.067
Semai	41	505	52.604

Tingkat semai ditemukan pada plot penelitian sebanyak 505 semai dan jenis yang paling banyak yaitu Tengkok Ayam (*Cryptocarya sp.*) sebanyak 170 semai dan Juwaling (*Tristaniopsis sp.*) sebanyak 31 individu. Jumlah tingkat pancang yang ditemukan adalah 544 individu. Beberapa jenis yang mendominasi di tingkat pancang di antaranya adalah Tengkok Ayam (*Cryptocarya sp.*) sebanyak 64 individu dan Mahang (*Macaranga costulata*) sebanyak 40 individu. Jumlah individu ditemukan pada tiang adalah 141 yang didominasi oleh Mahang (*Macaranga costulata*) sebanyak 22 individu dan Alaban (*Vitex pinnata L.*) sebanyak 16 individu. Jumlah individu tingkat pohon yang ditemukan adalah 181 pohon, jenis yang mendominasi seperti Alaban (*Vitex pinnata L.*) sebanyak 26 individu dan Mampat (*Cratoxylum cochinchinense*) sebanyak 20 individu.

Purwaningsih (2006) menyatakan bahwa jumlah individu tiap jenis dapat mempengaruhi tingkat keberagaman jenis pohon tersebut. Jumlah individu berbanding terbalik dengan keberagaman jenis, jika jumlah individu kecil maka keberagaman jenis tersebut akan semakin besar. Simpanan karbon dalam hutan dapat dipengaruhi oleh keanekaragaman jenis pada suatu komunitas hutan (Yastori *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan tingkat keanekaragaman jenis pohon di lokasi penelitian masih cukup rendah karena banyak terdapat jenis jenis yang selalu ada pada setiap tingkatan jenis.

Potensi Simpanan Karbon

Besarnya karbon yang tersimpan pada masing masing tingkat vegetasi biasa disebut potensi simpanan karbon. Kemampuan hutan untuk menyerap karbon tergantung pada besarnya biomassa. Berdasarkan hasil penelitian ini, cadangan karbon pada suatu vegetasi di pengaruhi oleh berat jenis, diameter dan tinggi dari vegetasi tersebut.

Kondisi vegetasi di sempadan sungai pada KHDTK memiliki pohon-pohon dengan diameter sedang sampai besar, namun lebih banyak dengan diameter yang sedang atau cukup dikategorikan sebagai pohon inti. Namun juga terdapat pohon pohon dengan diameter yang sangat besar bahkan lebih dari 100 cm. Vegetasi di sempadan sungai ini juga lebih didominasi oleh vegetasi tingkat semai dan pancang. Sungai atau anak sungai ini tidak sepanjang tahun selalu terdapat airnya. Pada saat musim kemarau airnya mengering dan pada saat musim hujan akan mengalir deras bahkan meluap.

Karbon tersimpan paling banyak pada vegetasi tingkat pohon karena diameternya yang lebih besar. Berbeda dengan vegetasi tingkat semai dan pancang yang memiliki jumlah lebih banyak namun kemampuan untuk menyimpan karbonnya lebih kecil karena ukuran diameternya lebih kecil. Data hasil pengukuran biomassa total dan simpanan karbon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Biomassa dan Karbon

Tingkat Vegetasi	Biomassa (kg)	Cadangan Karbon (Ton/Ha)
Pohon	74.708,80	36,58
Tiang	9.356,99	18,32
Nekromassa	6.301,55	3,09
Pancang	39,51	0,31
Semai	2,04	0,10
Tumbuhan Bawah	0,22	0,20
Serasah	2,56	2,40
Total	90.411,67	61,00

Berdasarkan data tersebut diatas dapat diketahui bahwa jumlah total cadangan karbon tersimpan yang dimiliki oleh vegetasi di sekitar kawasan sempadan sungai pada KHDTK sebesar 61 ton/ha dengan jumlah total biomassa sebesar 90.411,67 kg. Vegetasi sempadan sungai di asumsikan memiliki pertumbuhan yang subur karena selalu mendapat air dan tanah endapan yang subur, sehingga memiliki diameter dan tinggi yang besar. Oleh karena itu karbon yang tersimpan pada vegetasi sempadan sungai diasumsikan juga lebih besar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Diana & Hadrianto, (2018) dimana nilai cadangan karbon pada sempadan sungai KHDTK ULM nilainya lebih besar dari setengah nilai cadangan karbon hutan Bontang. Hutan alam merupakan salah satu penyumbang karbon terbesar, jika besaran cadangan karbon dari hasil penelitian ini dibandingkan dengan hutan tanaman agroforestri seperti karet (Sahuri, 2018) dan gmelina (Siarudin & Indrajaya 2017) nilainya jauh lebih besar. Hal tersebut dikarenakan pada hutan alam terdapat banyak vegetasi dan tajuknya yang rapat.

Tegakkan mangrove dapat menghasilkan biomassa yang lebih besar dari ekosistem perairan lainnya yang termasuk lahan basah. Jika membandingkan jumlah total cadangan karbon hutan mangrove dengan jumlah total cadangan karbon pada sempadan sungai di KHDTK ULM ini jumlah perbedaan cadangan karbonnya cukup besar. Berdasarkan hasil penelitian dari Eva Ariani *et al.* (2016) nilai total cadangan karbon yang ada diatas permukaan tanah pada hutan mangrove di PT. Indocement Tunggal Prakasa ialah 287,41 ton/ha. Jumlah tersebut memiliki perbedaan yang sangat besar dengan hasil dari penelitian ini yaitu sebesar 61 ton/ha. Hal tersebut sesuai dengan pernyataannya yang mengatakan bahwa jumlah biomassa di hutan mangrove termasuk tinggi yang relatif dapat lebih besar dari jumlah biomassa di hutan hujan tropika.

Karbon yang tersimpan pada pohon sebesar 36,58 ton/ha dan pada tingkat tiang karbon yang tersimpan sebesar 18,32 ton/ha. Biomassa pada vegetasi pohon yang besar mengakibatkan karbon yang tersimpan pada pohon juga jadi lebih besar. Biomassa tersebut dipengaruhi oleh besar kecilnya diameter dan tinggi suatu vegetasi. Vegetasi tingkat pohon lebih banyak menerima sinar matahari di bandingkan dengan tingkat vegetasi lainnya yang tertutupi oleh vegetasi

pohon, dengan demikian biomassa terbesar terdapat pada vegetasi tingkat pohon.

Nekromassa ialah suatu bagian pohon yang telah mati, bagian yang telah mati ini ada yang masih berdiri tegak ada juga yang telah jatuh di permukaan tanah. Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa karbon yang tersimpan pada nekromassa di sempadan sungai sebesar 3,09 ton/ha. Diameter dan tinggi dari pohon mati mempengaruhi simpanan karbonnya. Jumlah biomassa dan cadangan karbon tersimpan pada nekromassa baik pada bagian pohon mati berdiri dan kayu mati rebah dipengaruhi oleh vegetasi-vegetasi yang tidak lagi menunjukkan pertumbuhan atau telah mati.

Tingkat pancang memiliki simpanan karbon sebesar 0,31 ton /ha sedangkan tingkat semai sebesar 0,10 ton/ha. Hasil tersebut didapatkan dengan membagi nilai berat kering dengan jumlah pancang atau semai yang didapatkan dalam plot yang diambil sampelnya kemudian dirata-ratakan dan untuk mendapatkan nilai biomasanya dikalikan dengan jumlah seluruh pancang atau semai dalam plot penelitian.

Simpanan karbon pada tumbuhan bawah hanya 0,20 ton/ha. Nilai ini sangat kecil dikarenakan tumbuhan bawah memiliki diameter batang yang sangat kecil sehingga mempengaruhi biomassa dan cadangan karbonnya. Penelitian yang dilakukan oleh Eva Ariani *et al.* (2016) juga menunjukkan hasil yang sama, dimana nilai cadangan karbon nya hanya bernilai 6,21 ton/ha dari luasan 10 hektar. Tumbuhan bawah yang terdapat di sempadan sungai KHDTK rata-rata sama jenisnya karena kesamaan bentuknya namun tidak teridentifikasi namanya, selain itu juga terdapat gulma dan rumput-rumputan.

Serasah memiliki nilai biomassa sebesar 2,56 kg dengan simpanan karbon sebesar 2,40 ton/ha. Jumlah simpanan karbon dari serasah lebih banyak dari pada simpanan karbon yang dimiliki oleh tumbuhan bawah. Hal tersebut dikarenakan jumlah dari serasah yang jauh lebih banyak dari tumbuhan bawah yang ada pada plot sampel. Serasah yang ada pada lantai hutan di sempadan sungai dapat dikatakan sangat banyak. Hal tersebut didukung dengan keadaan bahwa tajuk di sempadan sungai lebih rapat sehingga pohon-pohon akan lebih banyak menggugurkan daunnya untuk mengurangi fotosintesis.

Serapan Karbon Dioksida

Hutan memiliki interaksi penting dengan karbon dioksida (CO₂) terkhusus pada daun, karena proses fotosintesis yang memerlukan CO₂ sebagai sumbernya. Hutan yang terdiri dari pepohonan dapat membuat fungsi hutan sebagai penyerap karbon sangat diperlukan. Hutan dapat terus-menerus menyerap karbon selama hutan tersebut masih didominasi oleh pohon. Kontribusi hutan yang mengkonsumsi karbon ini harus selalu diperhatikan oleh semua pihak dalam pengelolaannya sehingga estimasi karbon dapat terus seimbang dan perlu adanya kajian mengenai karbon dioksida (Junaedi, 2007).

Vegetasi di sempadan sungai memiliki porsinya masing-masing dalam menyerap karbon dioksida. Vegetasi yang paling banyak menyerap karbon ialah pohon. Dibandingkan dengan vegetasi lain, pohon memiliki diameter batang yang paling besar, sehingga kemampuannya untuk menyimpan karbon juga semakin besar. Hal tersebut berarti potensi vegetasi dalam menyimpan karbon berbanding lurus dengan kemampuan vegetasi menyerap karbon. Vegetasi atau tanaman menyerap karbon melalui stomata yang terdapat pada daun-daun. Kemampuan setiap pertumbuhan vegetasi dalam menyerap karbon dioksida ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kemampuan Vegetasi Dalam Menyerap Karbon dioksida

Tingkat Vegetasi	Simpanan Karbon (ton/ha)	Serapan Karbon (ton/ha)
Pohon	36,58	134,25
Tiang	18,32	67,23
Nekromassa	3,09	-
Pancang	0,31	1,14
Semai	0,10	0,37
Tumbuhan Bawah	0,20	0,73
Serasah	2,40	-
Total	61,00	203,72

Hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kemampuan vegetasi dalam melakukan penyerapan karbon sebesar 203,72 ton/ha. Jika dibandingkan dengan kemampuan vegetasinya dalam menyimpan karbon yaitu sebesar 61 ton/ha, angka ini cukup besar. Hal tersebut berarti vegetasi di sempadan sungai melakukan fotosintesis dengan menggunakan banyak karbon dioksida sebagai bahan utamanya.

Nilai serapan karbon paling kecil pada semua tingkat tingkatan ialah tingkat semai yaitu 0,37 ton/ha. Nilai yang kecil ini dapat disebabkan karena tingkat semai ialah pertumbuhan awal suatu vegetasi sehingga diameternya masih kecil. Proses fotosintesis untuk menyerap karbon juga sedikit karena daun yang kecil dan sedikit. Fotosintesis di daun dipengaruhi oleh stomata, jika jumlah stomata kecil maka penyerapan karbonnya juga kecil (Steven, 2006).

Seperti telah disebutkan diatas, bahwa hutan sangat mempengaruhi serapan karbon yaitu jika semakin luas dan beragam jenisnya yang ada dalam hutan maka penyerapan

karbon juga akan sangat besar. Sebaliknya, jika luas hutan semakin berkurang karena degradasi lahan maka karbon yang tersimpan akan terus menerus berkurang dan akhirnya hilang. Hutan juga dapat menjadi sumber karbon dioksida jika hutan tersebut dibakar. Karbon dioksida akibat pembakaran dapat menjadi penyumbang emisi GRK yang membuat pemanasan global. (Junaedi, 2007).

Karbon dioksida (CO₂) bekas pembakaran hutan dapat menjadi salah satu GRK yang dapat menyebabkan peningkatan rata-rata suhu udara di dunia dan lapisan ozon yang semakin menipis. Hutan yang masih dengan fungsi semulanya dapat memerangi dan mengurangi pemanasan global. Berdasarkan dari hasil penelitian, hutan yang menjadi lokasi penelitian ini mampu menyerap dan menyimpan karbon dibatangnya. KHDTK sebagai tempat pendidikan dan pelatihan yang didominasi oleh pohon memiliki peranan penting sebagai penyerap karbon dan penyetabil konsentrasi CO₂ di atmosfer. KHDTK pada saat ini dapat membantu menjaga iklim bumi di posisi yang aman untuk

ditinggali sehingga perlu untuk saling menjaga, melestarikan dan mencegah hutan terdegradasi sehingga tidak memiliki fungsi sebagaimana mestinya sebagai penyerap karbon bukan sebagai penghasil karbon.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian tentang pendugaan cadangan karbon vegetasi di sempadan sungai pada KHDTK Universitas Lambung Mangkurat ialah total jenis yang ditemukan pada semua tingkatan vegetasi adalah 80 jenis. Tingkat semai ditemukan 41 jenis, 58 jenis tingkat pancang, sebanyak 41 jenis tingkat tiang dan 39 jenis tingkat pohon. Total cadangan karbon tersimpan di lokasi penelitian sebesar 61 ton/ha dari semua tingkat pertumbuhan pohon, nekromassa, tumbuhan bawah dan seresah. Sedangkan, total Karbon dioksida yang mampu diserap oleh vegetasi di lokasi penelitian yaitu KHDTK sebesar 203,72 ton/ha dari semua tingkat pertumbuhan pohon, nekromassa, tumbuhan bawah dan seresah.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan informasi pada pihak KHDTK dan pengunjung lainnya untuk menjaga kelestarian hutan karena hutan dapat menjaga siklus karbon sehingga penting untuk kehidupan. Penelitian lanjutan tentang pendugaan cadangan karbon pada bentang lahan lain juga diperlukan seperti di punggung bukit maupun di puncak untuk menambah ragam data yang dimiliki KHDTK ULM. Selain itu untuk meningkatkan keakuratan dalam melakukan pendugaan biomassa dan karbon di KHDTK ULM perlu dibuat persamaan allometrik khusus untuk KHDTK ULM dengan metode *non-destructive*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chave, J., Andalo, C., Brown, S., Caims, M.A., Chambers J.Q., Eamus, D. 2005. Tree Allometry and Improved Estimation of Carbon Stocks. *Oecologia*, 1: 87-99.
- Diana Rita & Hadryanto Deddy. 2018. Komposisi Vegetasi dan Cadangan Karbon Pada Hutan Sekunder di Bontang. *Jurnal Silvikultur untuk Produksi Hutan Lestari dan Sejahtera Rakyat*
- Djaenudin D, Suryandari EV & Suka AP. 2015. Strategi Penurunan Risiko Kegagalan Implementasi Pengurangan Emisi Dari Deforestasi dan Degradasi Hutan: Studi Kasus Di Merang, Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 12 (2):173–188.
- Edward E, R Hamidy & SS Siregar. 2011. Komposisi dan Struktur Permudaan Pohon Pionir Berdasarkan Jenis Tanah di Kabupaten Siak. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 5 (2): 149 – 167.
- Eva Ariani, Kissinger, M. Ruslan & Ahmad Kurnain. 2016. Analisis Potensi Simpanan Karbon Hutan Mangrove Di Area PT. Indocement Tunggal Prakasa, TBK P 12 Tarjun. *Jurnal Eviro Scienteeae*, 12 (3): 312-329.
- Farmen H, Poltak BP. Panjaitan & Abdul Rahman Rusli. Estimating Absorbed Carbon in the Soil Surface at Nusa Bangsa University's Area. *Journal Nusa Sylva*, 14 (1): 10-19.
- Hairiah, K., S.M. Sitompul M. van Noordwijk & C. Palm. 2001. *Methods for Sampling Carbon Stocks Above and Belowground*. Bogor: ICRAF ABS Lecture Note 4A.
- Hardjana, A. K. 2009. Potensi Biomassa dan Karbon pada Hutan Tanaman Acaciamangium di HTI PT. Surya Hutani Jaya, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 7 (4): 237-249.
- Junaedi A. 2007. Kontribusi Hutan Sebagai Rosot Karbon dioksida. *Jurnal Info Hutan*, Vol. 5 (1): 1-7.
- Lusiana, B., M. V. Noordwijk. & Rahayu, S. 2004. Cadangan Karbon di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur Monitoring Secara Spasial Dan Pemodelan. *World Agroforestry Centre*.
- Purwaningsih. 2006. Analisis Vegetasi Hutan pada Beberapa Ketinggian Tempat di Bukit Wawouwai, Pulau Wawonii, Sulawesi Tenggara. *Biodiversitas*, 7 (1): 49-53.
- Rahayu, S., B. Lusiana & M. Van Noorwidjk. 2006. *Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah pada Berbagai Sistem Penggunaan Lahan di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur*. Laporan Tim

- Proyek Pengelolaan Sumberdaya Alam untuk Penyimpanan Karbon (FORMACS), World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Saharjo BH & C Gago. 2011. Suksesi Alami Pasca Kebakaran pada Hutan Sekunder di Desa Fatuquero, Kecamatan Railaco, Kabupaten Ermera-Timor Leste. *Silvikultur Tropika*, 2 (1): 40 – 45.
- Sahuri. 2018. Potensi Cadqangan Karbon Pada Sistem Agroforestri Berbasis Karet. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 16 (2): 45-56.
- Samsoedin, I., I wayan Susi Dharmawan & Chairil Anwar Siregar. 2009. Potensi Biomassa Karbon Hutan Alam dan Hutas Bekas Tebangan Setelah 30 Tahun di Hutan Penelitian Malinau Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 6(1) :47-56.
- Siarudin M., Indrajaya Yonky. 2017. Dinamika Cadangan Karbon Sistem Agroforestri Gmelina Pada Hutan Rakyat di Tasikmalaya dan Banjar, Jawa Barat. *Jurnal WASIAN*, 4(1): 1-12.
- Solomon, S., D. Qin, M., Manning, Z., Chen, M., Marquis, K.B., Averyt, M., Tignor., H.L. Miller (eds). 2007. *Climate Change 2007: The physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2007. Cambridge: Cambridge University Press.
- Steven PST. 2006. *Kemampuan Serapan Karbon dioksida 5 (Lima) Jenis Tanaman Hutan Kota*. Skripsi tidak dipublikasikan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yastori, Chairul, Syamsuardi, Mansyurdin & Maideliza, T. 2016. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan dan Pendugaan Cadangan Karbon di Atas Permukaan Tanah di Kawasan Hutan Bukit Barisan Bagian Barat Kota Padang. *Metamorfofa. Journal of Biological Sciences*, 3(2): 65–73.