

## PROSIDING

### **SEMINAR NASIONAL SILVIKULTUR V & KONGRES MASYARAKAT SILVIKULTUR INDONESIA IV SILVIKULTUR UNTUK PRODUKSI HUTAN LESTARI DAN RAKYAT SEJAHTERA**

#### **Peer Reviewer :**

Prof. Dr. Ir. Gusti Muhammad Hatta, M.S. (Universitas Lambung Mangkurat)  
Prof. Dr. Ir. Mohammad Na'iem, M.Agr.Sc. (Universitas Gadjah Mada)  
Prof. Dr.Ir. Muhammad Restu,M.P. (Universitas Hasanuddin)  
Prof. Dr. Ir. Nurheni Wijayanto, MS. (Institut Pertanian Bogor)  
Prof.Dr.Ir. Abubakar M. Lahjie,M.Agr. (Universitas Mulawarman)  
Dr. Hamdani Fauzi, S.Hut, M.P, IPM. (Universitas Lambung Mangkurat)

#### **Editor :**

Dr.Ir. Mahrus Aryadi, M.Sc  
Dr.Yusanto Nugroho, S.Hut., MP  
Prof. Ir. Basir, M.S, Ph.D  
Rahmiyati, S.Hut  
Amino Natalina, S.Si, M.S

Desain Sampul  
Nazir

Diterbitkan oleh:

**Lambung Mangkurat University Press, 2018**  
d/a Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan ULM  
Lantai 2 Gedung Perpustakaan Pusat ULM  
Jl. Hasan Basri, Kayutangi, Banjarmasin, 70123  
Telp/Fax. 0511-3305195

#### **Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang.**

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit, kecuali untuk kutipan singkat demi penelitian ilmiah atau referensi.

xvi-960 A4 210 x 297 mm

Cetakan Pertama: Juni 2018

ISBN: 978-602-6483-69-0

	<i>Junaidah, Reni Setyo Wahyuningtyas dan Rusmana .....</i>	
C-45	Review: Pengelolaan Benih Jenis-Jenis Penghasil Non-Kayu dari Famili Dipterocarpaceae <i>Endang Pujiastuti dan Dharmawati F. Djam'an .....</i>	595
C-46	Teknik Pematangan Dormansi Benih Rotan Jernang ( <i>Daemonorops Draco</i> ) <i>Rina Kurniaty dan Retno Agustarini .....</i>	602

**KOMISI D: PERLINDUNGAN HUTAN DAN MITIGASI PERUBAHAN IKLIM**

Kode	Judul	Hlm
D-1	Pola Distribusi Serangan Kumbang Penggerek Batang <i>Xystrocera globosa</i> Pada Tegakan Kayu Bawang ( <i>Azadiracta excelsa</i> ) <i>Agus Kurniawan, Rendi Romadon, Andika Imanullah<sup>1</sup> dan Nesti Andriyani.....</i>	610
D-2	Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati Dalam Menurunkan Aktivitas Ulat Api Yang Menyerang Kelapa Sawit <i>Sri Ngapiyatun, Nur Hidayat, dan Fadli Mulyadi.....</i>	616
D-3	Distribusi Spasial Keberadaan Penyakit Karat Tumor Pada Pertanaman Sengon Dengan Sistem Agroforestri Dan Monokultur <i>Sri Rahayu, Minati Amalia Utami, Widiyatno, D.T. Adriyanti.....</i>	625
D-4	Identifikasi Jenis Hama dan Penyakit Pada Anakan Gaharu ( <i>Aquilaria malaccensis</i> Lamk) Di Kalimantan Tengah <i>Patricia E. P., D. Natalia K. dan S.Wijyantie.....</i>	634
D-5	Komposisi Vegetasi dan Sequestrasi Karbon pada Hutan Sekunder di Bontang <i>Rita Diana &amp; Deddy Hadriyanto .....</i>	643
D-6	Potensi Sumberdaya Desa Tumbang Nusa Kaitannya Dengan Pencegahan Kebakaran Lahan Gambut <i>Acep Akbar, Marinus K, dan Eko Priyanto.....</i>	651
D-7	Potensi Jenis Meranti Putih Dalam Penyerapan Karbon Untuk Mitigasi Perubahan Iklim <i>Muhammad Abdul Qirom.....</i>	664
D-8	Hama Potensial Pada Tanaman Mangrove Di Sumatera Selatan <i>Asmaliyah dan Adi Kunarso.....</i>	671
D-9	Potensi Produktivitas Benih Dan Simpanan Karbon Tegakan Bitti ( <i>Vitex cofassus</i> ReinW) Pada Kebun Benih Balai Sertifikasi Benih Sulawesi <i>Samuel A. Paembonan, S. Millang, dan B. Putranto.....</i>	679
D-10	Pengaruh Kerapatan Tajuk Dengan Dan Tanpa Tumbuhan Bawah Terhadap Kadar Air Bahan Bakar Serasah Karet ( <i>Hevea brasiliensis</i> Muell Arg) <i>Normela Rachmawati dan Susilawati.....</i>	687

**KOMISI E: AGROFORESTRI, SOSIAL EKONOMI DAN KEBIJAKAN KEHUTANAN**

Kode	Judul	Hlm
E-1	Prospek Ekonomi Peningkatan Produktivitas Sumberdaya Hutan Melalui Strategi Optimalisasi Untuk Kesejahteraan Masyarakat (Teori, Implementasi, Usulan Kebijakan) <i>Wahyu Andayani.....</i>	698
E-2	Pelestarian Hutan Dan Sumber Air Melalui Kearifan Lokal Masyarakat Kabupaten Bantaeng Sulawesi Selatan <i>Wahyudi Isnani dan Nurhaedah Muin .....</i>	707
E-3	Karakteristik petani hutan rakyat Jawa Barat Dalam pemilihan jenis pohon (Studi Kasus Kabupaten Tasikmalaya, Ciamis dan Majalengka) <i>Soleh Mulyana.....</i>	715
E-4	Peluang dan Tantangan Hutan Tanaman Di Indonesia (Studi Kasus PT KIFIC Dengan Perhutani) <i>Dharma Satyawan<sup>1</sup> dan Lailan Syaufina.....</i>	725
E-5	Agroforestri sebagai Alternatif untuk Pemulihan Lahan Gambut Terdegradasi Eni Maftuah.....	735

## D-5

### KOMPOSISI VEGETASI DAN CADANGAN KARBON PADA HUTAN SEKUNDER DI BONTANG

Rita Diana\* dan Deddy Hadriyanto

<sup>1</sup>Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jl. Panajam, Samarinda, Indonesia, 75119

<sup>2</sup>Pusat Pengkajian Perubahan Iklim, Universitas Mulawarman, Jl. Kuaro, Samarinda, Indonesia, e-mail: ritadiana@fahatan.unmul.ac.id; ritdhy@gmail.com

#### ABSTRAK

Besarnya peran vegetasi sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  dan penyimpan karbon sangatlah penting untuk mengurangi GRK di atmosfer. Penelitian ini dilaksanakan di hutan sekunder muda yang didominasi oleh jenis *Macaranga* Spp. di kawasan Taman Penghijauan Wanatirta untuk menduga cadangan karbon dan penyerapan  $\text{CO}_2$  oleh vegetasi. Metode penelitian menggunakan plot bertingkat pada plot 20 m x 50 m, yang terdiri dari plot 20 m x 50 m untuk mengukur pohon  $\varnothing \geq 10$  cm biomassa kayu mati dan pohon mati, plot 5 m x 5 m untuk mengukur pancang tinggi > 1,5 m berdiameter sampai dengan  $\leq 10$  cm, plot 2 m x 2 m untuk mengukur tumbuhan bawah dan serasah. Dari hasil pengumpulan data di lapangan pada tingkat pohon didapatkan 24 individu dengan 14 jenis terdiri dari 10 famili pepohonan, Dari vegetasi tingkat pohon dalam plot penelitian memiliki bermacam-macam ukuran diameter. Hasil analisa data didapatkan total keseluruhan karbon tersimpan pada lokasi penelitian sebesar 123,49 Ton/Ha yang terdiri dari cadangan karbon tersimpan diatas permukaan sebesar 79,37 Ton/Ha, cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan sebesar 27,79 Ton/Ha, cadangan karbon tersimpan pada *Necromass* sebesar 9,57 Ton/Ha, dan cadangan karbon tersimpan pada serasah sebesar 6,76 Ton/Ha. Dari data total keseluruhan cadangan karbon tersimpan pada plot penelitian maka didapatkan total kemampuan vegetasi menyerap  $\text{CO}_2$  di lokasi TPW sebesar 452,80 Ton/Ha

**Kata kunci:** Sequestrasi karbon, Penyerapan  $\text{CO}_2$ , Hutansekunder

#### PENDAHULUAN

Perubahan iklim merupakan fenomena alam yang terjadi di bumi di akibatkan oleh meningkatnya suhu bumi sekitar 0,6-0,7<sup>o</sup>C bahkan pada beberapa negara di Asia peningkatan suhu tersebut hampir mencapai 1<sup>o</sup>C (Eggleston dkk, 2006). Pemicu utamanya adalah meningkatnya emisi gas rumah kaca (GRK) dimana ( $\text{CO}_2$ ) yang tidak terserap secara maksimal oleh tumbuhan terlepas ke atmosfer yang mengakibatkan panas terperangkap oleh  $\text{CO}_2$  di atmosfer.  $\text{CO}_2$  merupakan salah satu GRK dengan konsentrasi terbesar dibanding GRK yang lain. Penyebab utamanya adalah pembakaran bahan baku fosil, diikuti oleh meningkatnya deforestasi dan degradasi hutan dengan jumlah 12-20% dari total emisi GRK (Pachauri dkk, 2007).

Dalam upaya mengatasi perubahan iklim yang terjadi, negara Indonesia ikut berkomitmen untuk menekan kenaikan suhu global di bawah 2<sup>o</sup>C bersama 200 negara lainnya dalam pertemuan *Conference of the Parties* (COP) 21 UNFCCC di Paris pada tahun 2015. Indonesia sendiri telah meratifikasi *Paris Agreement on Climate Change*, perjanjian Paris merupakan kesepakatan global yang monumental untuk menghadapi perubahan iklim. Komitmen negara-negara dinyatakan melalui *Nationally Determined Contribution* (NDC). Indonesia sebagai negara yang memiliki hutan yang luas memiliki peranan penting karena hutan memiliki peran sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  melalui fotosintesisnya, juga memiliki peran sebagai penyimpan cadangan karbon.

Kawasan Taman Penghijauan Wanatirta merupakan ruang terbuka hijau PT Pupuk Kaltim memiliki luas sekitar  $\pm$  265 Ha. Menurut Diana (2015) kawasan ini didominasi oleh famili penyusun utama hutan primer pada hutan hujan tropis dataran rendah yaitu Dipterocarpaceae, Lauraceae dan Euphorbiaceae. Taman Penghijauan Wanatirta terdiri dari hutan sekunder tua dan hutan sekunder muda yang pernah terganggu oleh kebakaran dan penebangan maka famili indikator suatu kawasan yang telah mengalami gangguan juga banyak ditemukan seperti Lamiaceae, Rutaceae dan Theaceae. Sebagian kawasan telah menunjukkan fase pertumbuhan hutan yang membaik. Suksesi yang terjadi dengan cara alamiah dan secara bantuan manusia dengan cara melakukan penanaman di kawasan tersebut. Besarnya peran vegetasi sebagai penyerap  $\text{CO}_2$  dan penyimpan karbon sangatlah penting untuk mengurangi GRK di atmosfer. Maka dari itu penelitian di hutan sekunder muda yang didominasi oleh jenis *Macaranga* Spp. di kawasan Taman Penghijauan Wanatirta ini sangat penting dilakukan untuk menduga cadangan karbon dan penyerapan  $\text{CO}_2$  oleh vegetasi.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada Tahun 2016 di hutan sekunder muda di Taman Penghijauan Wanatirta PT Pupuk Kaltim Kota Bontang Provinsi Kalimantan Timur.

Alat dan bahan dalam penelitian ini terdiri dari: kantong plastik, kertas sampel, parang, meteran, piband, gunting stek, meteran lipat, timbangan digital, oven, tally sheet, kamera, computer, pita survey, cat semprot, GPS, Klinometer, dan kompas.

Objek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah biomassa hutan, terdiri dari biomassa tegakan (pancang, dan pohon), biomassa tumbuhan bawah, biomassa kayu mati, biomassa pohon mati, dan biomassa serasah yang terdiri dari cadangan karbon di atas permukaan, cadangan karbon di bawah permukaan, *necromass* dan serasah.

Plot penelitian dibuat dengan menggunakan metode *purposive sampling* secara umum mewakili kawasan hutan sekunder muda yang didominasi oleh jenis *Macaranga* Spp. Perhitungan stok karbon dilakukan dengan menggunakan metode plot bertingkat 2 X 2 m untuk mengambil sampel serasah dan tumbuhan bawah dengan cara merusak bagian tumbuhan tersebut, 5 x 5 m untuk mengukur pancang dan 20 X 50 untuk mengukur pohon.

Analisis data (1) Pendugaan biomassa di atas permukaan tanah menggunakan persamaan alometrik yang telah ada dari penelitian-penelitian sebelumnya dan penghitungan menggunakan rumus SNI pengukuran dan perhitungan cadangan karbon nomor 7724 Tahun 2011, (2) Perhitungan cadangan karbon di bawah permukaan

$$\text{Bbp} = \text{NAP} \times \text{Bap}$$

Keterangan:

Bbp = biomassa di bawah permukaan tanah (kg);

NAP = nilai nisbah akar pucuk;

Bap = nilai biomassa atas permukaan (*above ground biomass*) (kg)

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

Keterangan:

Cb = kandungan karbon di bawah permukaan tanah (kg);

B = total biomassa (kg);

%C organik = nilai persentase kandungan karbon, sebesar 0,47

(3) Penghitungan biomassa pohon mati rebah

$$V_{km} = 0,25\pi \left( \frac{d_p + d_u/2}{100} \right)^2 \times p$$

Keterangan:

$V_{km}$  = volume kayu mati, dinyatakan dalam meter kubik ( $m^3$ )

$d_p$  = diameter pangkal kayu mati, dinyatakan dalam sentimeter (cm)

$d_u$  = diameter ujung kayu mati, dinyatakan dalam sentimeter (cm)

$p$  = panjang kayu mati, dinyatakan dalam meter (m)

$\pi$  = 22/7 atau 3,14

(4) Penghitungan biomassa pohon mati rebah

$$B_{km} = V_{km} \times BJ_{km}$$

Keterangan:

$B_{km}$  = biomassa kayu mati, dinyatakan dalam kilogram (kg)

$V_{km}$  = volume kayu mati, dinyatakan dalam meter kubik ( $m^3$ )

$BJ_{km}$  = berat jenis kayu mati, dinyatakan dalam kilogram per meter kubik ( $kg/m^3$ )

(4) Pengukuran biomassa pohon mati berdiri, Menghitung dengan menggunakan persamaan alometrik dikalikan faktor koreksi dari tingkat keutuhan pohon mati.

(5) Pengukuran bahan organik serasah

$$Bo = \frac{Bks \times Bbt}{Bbs}$$

Keterangan:

Bo adalah berat bahan organik, dinyatakan dalam kilogram (kg).

Bks adalah berat kering contoh, dinyatakan dalam kilogram (kg).

Bbt adalah berat basah total, dinyatakan dalam kilogram (kg).

Bbs adalah berat basah contoh, dinyatakan dalam (kg).

(6) Penghitungan stok karbon

$$C = B \times \text{fraksi karbon}$$

Keterangan:

C = cadangan/stok karbon, dinyatakan dalam kilogram (kg);

B = total biomassa, dinyatakan dalam (kg);

Fraksi karbon = nilai persentase kandungan karbon dan apabila nilai fraksi yang spesifik jenis tidak tersedia maka digunakan nilai default IPCC sebesar 0,47.

(7) Penghitungan stok karbon total dalam plot

$$C_{plot} = (C_{bap} + C_{tb} + C_{bwp})$$

Keterangan:

$C_{plot}$  = total kandungan karbon pada plot (tonC/ha);

$C_{bap}$  = total kandungan karbon di atas permukaan per hektar pada plot (tonC/ha);

$C_{tb}$  = total kandungan karbon tumbuhan bawah, serasah dan pohon mati per hektar pada plot (tonC/ha);

$C_{bwp}$  = total kandungan karbon di bawah permukaan per hektar pada plot (tonC/ha).

(8) Penghitungan stok karbon per hektar

$$C = \frac{C_x}{1000} \times \frac{10000}{l_{plot}}$$

Keterangan:

$C_n$  = kandungan karbon per hektar pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot (tonC/ha);

$C_x$  = kandungan karbon pada masing-masing *carbon pool* pada tiap plot (kg);

$L_{plot}$  = luas plot pada masing-masing pool (m<sup>2</sup>)

(9) Penghitungan kemampuan vegetasi menyerap emisi  $CO_2$

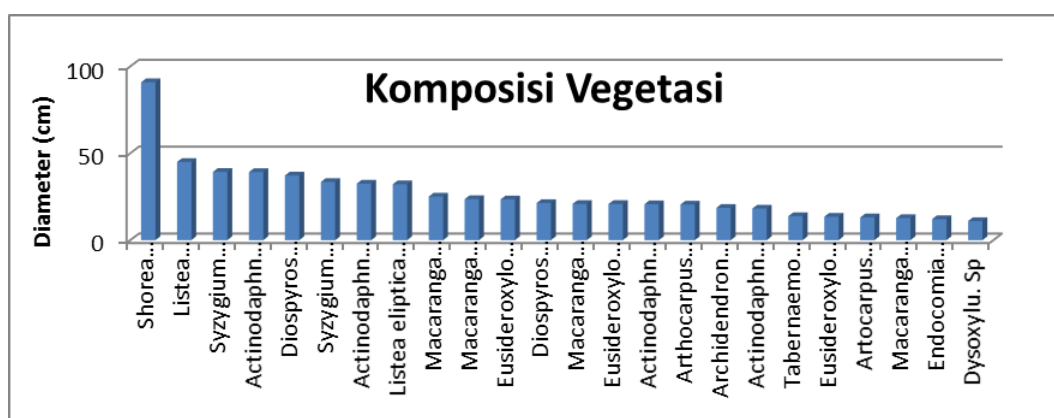
$$CO_2\text{-ekuivalen} = (44/12) \times \text{Stok karbon}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Komposisi Vegetasi

Taman Penghijauan Wanatirta yang merupakan suatu kawasan berhutan sebagai ruang terbuka hijau bagi PT Pupuk Kaltim adalah hutan primer dalam kawasan Taman Nasional Kutai yang telah alih fungsi menjadi areal industri PT Pupuk Kaltim pada Tahun 1977 dan sempat terjadi kerusakan komposisi vegetasinya dikarenakan oleh alih fungsi, pembalakan liar dan kebakaran hutan yang terjadi pada Tahun 1997/1998. Menurut Diana dkk (2014) dari hasil penelitian yang telah dilakukan bersama Pusat Pengkajian Perubahan Iklim Universitas Mulawarman jenis yang mendominasi pada lokasi penelitian ini di dominasi oleh jenis *Macaranga* Spp. dari hasil pengukuran diameter setinggi dada di lapangan dengan luas plot 0,1 Ha, komposisi vegetasi yang didapatkan terdiri dari 24 individu dari 14 jenis yang terdiri dari 10 famili, dari 24 individu vegetasi yang ditemui dalam plot penelitian, jenis *Macaranga gigantea* ditemukan dalam plot penelitian. Jenis *Macaranga gigantea* adalah jenis pionir yang biasa tumbuh pada suatu hutan yang telah terganggu seperti kebakaran. Jenis pionir ini memiliki pertumbuhan yang cepat dan umur yang pendek 10-30 tahun (Hidayat, 2013; Purnomo dkk, 2014).

Meskipun areal ini pernah terjadi kebakaran pada tahun 1997/1998, selain vegetasi jenis pionir yang ditemukan dalam plot penelitian ada pula vegetasi jenis primer yang ditemukan dalam plot penelitian seperti *Eusideroxylon zwageri* Teijsm. & Binn, *Shorea leprosula* Miq. ini bisa terjadi di karenakan jenis primer ini bisa bertahan ketika kebakaran atau jenis primer ini tidak sama sekali terkena kebakaran. Seperti yang terjadi di lokasi Kebun Raya Balikpapan yang sama-sama mengalami kebakaran pada Tahun 1997/1998 ± 16 tahun setelah kebakaran vegetasi pionir dan primer yang dapat bertahan dari kebakaran sama-sama tumbuh di lokasi tersebut (Hidayat, 2013).



Gambar 1. Komposisi Jenis Vegetasi

Pada gambar diatas terlihat jenis yang memiliki diameter besar pada lokasi penelitian yaitu *Shorea leprosula* Miq. dengan diameter 90,9 cm disusul oleh jenis *Litsea lancifolia* (Roxb. ex Wall.) Hook.f. memiliki diameter sebesar 45 cm, dan *Syzygium palawanense* (C.B.Rob.) Merr. &

Perry. memiliki diameter 39,3 cm. Jenis lainnya memiliki diameter yang lebih kecil dari 3 jenis di atas, dan masih menunjukkan proses pertumbuhan. Ini akan berpengaruh terhadap cadangan karbon tersimpan pada setiap tingkat vegetasi dari waktu ke waktu. Dijelaskan oleh Diana (2015), dalam penelitiannya di hutan Taman Penghijaunan Wanatirta pohon muda yang mendominasi di areal tersebut masih berkembang pertumbuhannya sehingga jumlah cadangan karbon juga dapat meningkat seiring dengan kenaikan diameter pohon-pohon tersebut.

### **Cadangan Karbon Tersimpan di Atas Permukaan**

Vegetasi tingkat pohon memiliki cadangan karbon terbesar dibandingkan dengan yang lainnya dengan total biomassa yaitu 133,27 Ton/Ha dan cadangan karbon tersimpan yaitu 66,89 Ton/Ha. Sedangkan yang paling terkecil ditempati oleh tumbuhan bawah dengan total biomassa yaitu 0,43 Ton/Ha, dan cadangan karbon tersimpan yaitu 0,20 Ton/Ha. Perbedaan cadangan karbon pada setiap tingkat vegetasi di sebabkan oleh diameter yang besar dan jumlah individu yang banyak pada plot penelitian dapat mempengaruhi biomassa dan cadangan karbon tersimpan pada setiap individu ataupun pada tingkatan vegetasi. Adanya proses fotosintesis mempengaruhi pertumbuhan baik secara horizontal maupun secara vertikal pada jumlah cadangan karbon tersimpan setiap individu ataupun pada tingkat vegetasi. Cahaya matahari sebagai sumber energi tunggal untuk fotosintesa, terdistribusi sangat tidak merata pada strata yang berbeda dari hutan. Pada 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 (Goltenboth dkk, 2012).

### **Cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan**

Cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan pada setiap tingkatan vegetasi bagian akar, akar pohon memiliki jumlah biomassa dan cadangan karbon tersimpan terbesar dibandingkan dengan bagian lainnya dengan nilai biomassa 49,31 Ton/Ha dan cadangan karbon tersimpan yaitu 23,18 Ton/Ha. Sedangkan nilai biomassa dan cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan yang terkecil di tempati oleh bagian akar tumbuhan bawah dengan nilai 0,16 Ton/Ha dan nilai cadangan karbon tersimpan yaitu 0,08 Ton/Ha. biomassa dan cadangan karbon tersimpan dibawah permukaan mengikuti penambahan yang terjadi pada biomassa dan cadangan karbon di atas permukaan, semakin besar biomassa dan cadangan karbon tersimpan diatas permukaan maka semakin besar pula biomassa dan cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan. Seperti yang di jelaskan Diana (2015) bahwa biomassa dan cadangan karbon tersimpan dibawah permukaan (*below ground*) mengikuti perkembangan pada biomassa dan cadangan karbon tersimpan di atas permukaan tanah.

### **Cadangan karbon tersimpan sisa-sisa kayu mati (*necromass*)**

Biomassa dan cadangan karbon tersimpan pada sisa-sisa kayu mati (*necromass*) pada bagian pohon mati memiliki jumlah biomassa dan cadangan karbon tersimpan terbesar dengan biomassa 20,32 Ton/Ha dengan cadangan karbon tersimpan 9,55 Ton/Ha. Sedangkan dengan bagian kayu mati rebah memiliki biomassa 0,04 Ton/Ha dengan cadangan karbon tersimpan 0,02 Ton/Ha.

Jumlah biomassa dan cadangan karbon tersimpan pada *necromass* baik pada bagian pohon mati berdiri dan kayu mati rebah dipengaruhi oleh vegetasi-vegetasi yang tidak lagi menunjukkan

pertumbuhan baik secara horizontal maupun secara vertikal atau telah mati. Pada dasarnya *necromass* ini tidak lagi dapat menyerap  $\text{CO}_2$  namun sebaliknya *necromass* ini sedikit demi sedikit melepaskan  $\text{CO}_2$  ke udara.

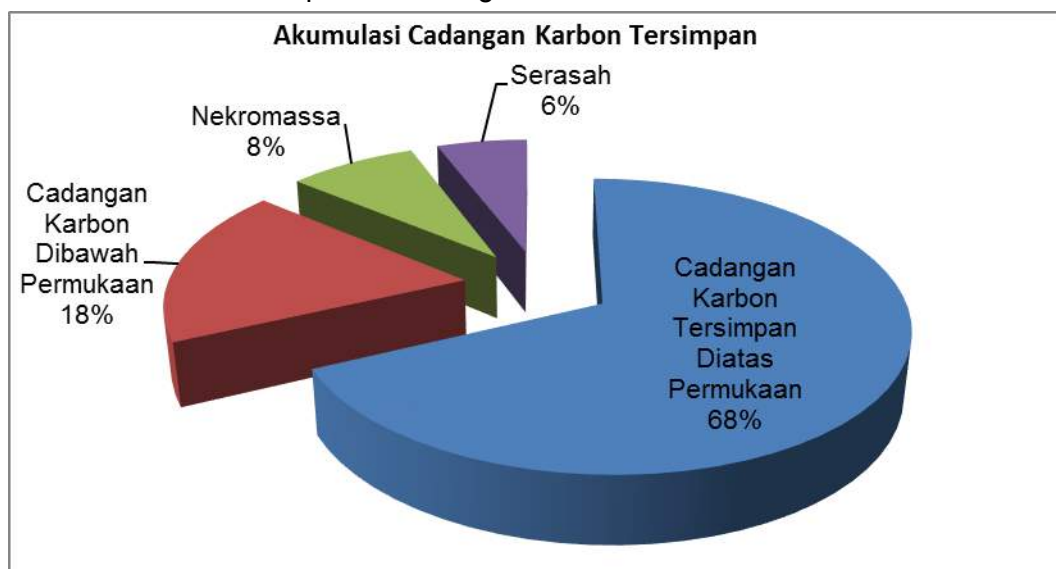
### Cadangan karbon tersimpan pada serasah

Biomassa dan cadangan karbon tersimpan pada serasah (*litter*) bagian daun mati memiliki total terbesar dengan total biomassa 11,54 Ton/Ha dengan cadangan karbon tersimpan sebesar 5,54 Ton/Ha dibandingkan dengan yang lainnya. Sedangkan yang terkecil adalah buah dengan total biomassa sebesar 1,20 Ton/Ha dengan cadangan karbon tersimpan sebesar 0,56 Ton/Ha. Perbedaan ini disebabkan oleh banyaknya vegetasi yang menggugurkan bagian organiknya seperti daun, ranting, maupun buah. Hal ini berkaitan dengan vegetasi tersebut mempertahankan diri dari banyaknya respirasi yang terjadi dalam proses pertumbuhannya.

### Total Cadangan Karbon Tersimpan dan Kemampuan Vegetasi Menyerap $\text{CO}_2$

Hasil penghitungan data karbon tersimpan di lokasi TPW PT Pupuk Kaltim pada plot penelitian dari setiap komponen cadangan karbon tersimpan didapatkan bahwasannya komponen cadangan karbon tersimpan di atas permukaan memiliki presentase terbesar dari seluruh komponen cadangan karbon tersimpan sebesar 68%. Sedangkan komponen terkecil dimiliki oleh komponen cadangan karbon serasah dengan presentase 6% dari seluruh komponen cadangan karbon tersimpan dalam plot penelitian. Perbedaan ini dipengaruhi oleh jumlah biomassa yang terkandung dalam setiap komponen cadangan karbon tersimpan tersebut.

komponen cadangan karbon tersimpan pada *necromass* memiliki nilai yang cukup besar, karena pada lokasi penelitian ini merupakan areal bekas kebakaran yang terjadi pada tahun 1997/1998 dan jenis jenis pionir yang memiliki umur pendek yang tumbuh pasca kebakaran telah mati sehingga banyak ditemukan batang, tunggak pohon yang telah mati dan mengalami proses pelapukan. Pertumbuhan setiap tingkat vegetasi seperti tumbuhan bawah menjadi pancang, tingkat pancang menjadi pohon dan vegetasi hidup berubah menjadi mati, seiring berjalannya waktu jumlah cadangan karbon tersimpan pada setiap komponen akan mengalami perubahan baik bertambah ataupun berkurang.



Gambar 2. Akumulasi cadangan karbon pada tiap bagian



Sedangkan kemampuan vegetasi menyerap CO<sub>2</sub> pada hutan sekunder muda di lokasi TPW PT Pupuk Kaltim yang telah mengalami kebakaran pada tahun 1997/1998 dalam kurun waktu ± 17 tahun telah menyerap CO<sub>2</sub> 452,80 Ton/Ha, nilai ini akan lebih besar lagi apabila jenis-jenis *Macaranga* Spp. yang ditemukan mati dalam plot penelitian hidup tumbuh dan berkembang, karena akan mempengaruhi jumlah cadangan karbon serta kemampuan penyerapan CO<sub>2</sub> oleh vegetasi di lokasi ini. Dengan hasil pengukuran ini, maka hutan sekunder yang didominasi oleh *Macaranga* Spp. di TPW PT Pupuk Kaltim telah membantu mengurangi CO<sub>2</sub> di atmosfer. Ini sejalan dengan target pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 29% dengan usaha sendiri hingga tahun 2030 (Damassa dkk, 2016).

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian pada hutan sekunder muda yang didominasi oleh jenis *Macaranga* Spp. di TPW PT Pupuk Kaltim dapat disimpulkan, pada plot penelitian ditemukan 38 individu dan 23 jenis vegetasi pada tingkat pohon dan pancang. Presentase cadangan karbon tersimpan terbesar pada lokasi penelitian di TPW berada pada komponen cadangan karbon tersimpan di atas permukaan dengan presentase 68%, sedangkan pada komponen lainnya seperti cadangan karbon di bawah permukaan memiliki presentase 18%, *necromass* 8%, dan serasah 6%. Adapun total keseluruhan dari bagian-bagian cadangan karbon tersimpan pada lokasi penelitian sebesar 123,40 Ton/Ha.

Kemampuan vegetasi menyerap CO<sub>2</sub> pada lokasi penelitian di Taman Penghijauan Wanatirta adalah 452,46 Ton/Ha setelah 17 tahun pasca kebakaran yang terjadi pada tahun 1998.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan diberikan kepada manajemen PT Pupuk Kaltim khususnya Departemen Lingkungan Hidup atas bantuannya pada saat pengambilan data di Taman Penghijauan Wanatirta.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W.C., Syahbani, I., Rengku, M.T., Arifin, Z., Mukhaidil. 2006. Teknik Estimasi Kandungan Karbon Hutan Sekunder Bekas Kebakaran 1997/1998 di PT Inhutani I, Batu Ampar, Kaltim. LOKA Penelitian & Pengembangan Satwa Primata. Samboja.
- Badan Standarisasi Nasional. SNI No. 7724 2011. Pengukuran dan penghitungan cadangan karbon-Pengukuran lapangan untuk penaksiran cadangan karbon hutan (*ground based forest carbon accounting*) Badan Standarisasi Nasional. Jakarta .
- Damassa T.T., Fransen B., Haya M., Ge K., Pjeczka and K. Ross. 2015. "Interpreting INDCs: Assessing Transparency of Post-2020 Greenhouse Gas Emissions Targets for 8 Top-Emitting Economies." *Working Paper*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Diana R. 2007. Akumulasi Karbon Pada Beberapa Jenis Pionir Pada Hutan Sekunder dan Hutan Tanaman Industri di Kalimantan Timur. *Jurnal Rimba Kalimantan* Hal 51-55 Vol. 12 No 1 Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Diana R., Hadriyanto D., Hendra M., Marjenah dan Hastaniah. 2014. Kajian Pengelolaan Keanekaragaman Hayati di Taman Penghijauan Wanatirta PT Pupuk Kaltim. Pusat Pengkajian Perubahan Iklim Universitas Mulawarman (P3I-UM). Samarinda.
- Diana R. 2015. Potensi Cadangan Karbon Jenis Primer di Taman Penghijauan Wanatirta PT Pupuk Kaltim. Pusat Pengkajian Perubahan Iklim Universitas Mulawarman (P3I-UM). Samarinda.

- Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe, K. 2006. IPCC. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*, (eds). Published: IGES, Japan.
- Goltenboth F., Timotius Kris H., Milan Paciencia Po., Margraf, Josef. 2012. *Ekologi Asia Tenggara Kepulauan Indonesia*. Salemba Teknika. Jakarta
- Hairiah K., Rahayu S. 2007. Pengukuran 'karbon tersimpan' di berbagai macam penggunaan lahan. *World Agroforestry Center*. Bogor.
- Hairiah K., Ekadinata A., Sari R.R., Rahayu S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk Praktis Edisi kedua. Bogor, *World Agroforestry Center, ICRAF SEA Regional Office, University of Brawijaya*, Malang. Indonesia.
- Hiratsuka M., Toma T., Diana R., Hadriyanto D., dan Morikawa Y. 2006. *Biomass Recovery of Naturally Regenerated Vegetation after 1998 Forest Fire in East Kalimantan*, Indonesia. *JARQ* 40 (3), 277-282.
- Krisnawati H., W. G. Adinugroho dan R. Imanuddin. 2012. Monograf; Model-Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan Di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Manuri S., C.A.S. Putra dan A.D. Saputra. 2011. *Tehnik Pendugaan Cadangan Karbon Hutan. Merang REDD Pilot Project, German International Cooperation-GIZ*. Palembang.
- Morikawa Y. 2003. *Manual of Biomass Measurements in Plantation and Regenerated Vegetation. Japan International Forestry Promotion and Cooperation Center (JIFPRO) - Japan Overseas Plantation Center of Pulpwood (JOPP)*. Tokyo.
- Pachauri R.K., and Reisinger A. 2007. IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*(eds.). IPCC, Geneva, Switzerland.
- Whitmore T.C. 1998. *An Introduction to Tropical Rain Forest. Second Edition. Oxford University Press*. New York.