

PENDUGAAN CADANGAN KARBON PADA HUTAN TANAMAN INDUSTRI DI KABUPATEN TANAH LAUT PT. INHUTANI III KALIMANTAN SELATAN

*Estimation of Carbon Stock of on Industry Forest Plantation in Tanah Laut
South Kalimantan*

Natalino de Araujo

Universidade Nacional Timor Lorosa'e

ABSTRACT. This study was conducted in *Acacia mangium* and *Eucalyptus pellita* industrial forest plantation in Areal PT INHUTANI III Sebuhr of South Kalimantan. The purpose of this study is to gain information about the quantity of carbon stock on industrial forest plantation which consists of *Acacia mangium* and *Eucalyptus pellita* stands, based on their structure and species composition. The objectives of the research were to analyze the amount of (1) To estimate the carbon stock of selected *Acacia mangium* wild-based industry forest plantation; (2) To estimate the carbon stock of selected *Eucalyptus pellita*-based industry forest plantation. The result shows that biomass of *Acacia mangium* figures on 95.167 ton/ha which is more than *Eucalyptus pellita* on 51.32 ton/ha. The same result is shown on the understory's biomass of *Acacia mangium* on 0.89 ton/ha which is more than 0.50 ton/ha on *Eucalyptus pellita*. Biomass of necromass of *Acacia mangium* records on 39.68 ton/ha which is more than the *Eucalyptus pellita* on 13.18 ton/ha. In summary, carbon stock on organic matter in industrial forest plantation of *Acacia mangium* figures on 20.23 ton/ha which is more than *Eucalyptus pellita* on 12.1 ton/ha.

Keywords: Carbon stock, *Acacia mangium*, *Eucalyptus pellita*

ABSTRAK. Penelitian ini telah dilakukan di hutan tanaman industri *Acacia mangium* dan *Eucalyptus pellita* di Areal PT Inhutani III Sebuhr Kalimantan Selatan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi mengenai besaran cadangan karbon pada hutan tanaman industri yang terdiri dari tegakan *A. mangium* dan *E. pellita* berdasarkan struktur dan komposisi jenisnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah (1) Menduga stok karbon hutan tanaman industri berbasis *Acacia mangium* liar terseleksi; (2) Menduga stok karbon hutan tanaman industri berbasis *E. pellita* terpilih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biomassa *A. mangium* sebesar 95.167 ton/ha lebih banyak dibandingkan dengan *E. pellita* sebesar 51.32 ton/ha. Hasil yang sama ditunjukkan pada biomassa tumbuhan bawah *Acacia mangium* sebesar 0,89 ton/ha yang lebih dari 0,50 ton/ha pada *E. pellita*. Biomassa nekromas *A. mangium* tercatat sebesar 39,68 ton/ha lebih banyak dibandingkan dengan *E. pellita* sebesar 13,18 ton/ha. Secara ringkas, cadangan karbon pada bahan organik di hutan tanaman industri *A. mangium* sebesar 20,23 ton/ha lebih tinggi dari *E. pellita* sebesar 12,1 ton/ha.

Kata Kunci: Karbon tersimpan, Hutan Tanaman *A. mangium* *E. Pellita*

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global yang terjadi akhir-akhir ini disebabkan karena terganggunya keseimbangan energi antara bumi dan atmosfer. Keseimbangan tersebut dipengaruhi antara lain oleh peningkatan gas-gas asam arang atau karbondioksida (CO₂), metana (CH₄) dan dinitrogenoksida (N₂O) yang lebih dikenal dengan gas rumah kaca (GRK). Saat ini konsentrasi GRK sudah mencapai tingkat yang membahayakan iklim bumi dan keseimbangan ekosistem (Hairiah dan Rahayu, 2007). Konsentrasi GRK di

atmosfer meningkat sebagai akibat adanya pengelolaan lahan yang kurang tepat, antara lain adanya pembakaran vegetasi hutan dalam skala luas pada waktu yang bersamaan dan adanya pengaturan (*drainage*) lahan HTI. Kegiatan-kegiatan tersebut umumnya dilakukan pada awal alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian. Kebakaran hutan dan lahan serta gangguan lahan lainnya telah menempatkan Indonesia dalam urutan ketiga negara penghasil emisi CO₂ terbesar di dunia. Indonesia berada di bawah Amerika Serikat dan Cina, dengan jumlah emisi yang dihasilkan mencapai dua miliar ton CO₂ per tahunnya atau menyumbang 10% dari emisi CO₂ di dunia (Hairiah dan Rahayu, 2007). Kegiatan

penggunaan lahan, alih guna lahan dan kehutanan (*land-use, land-use change and forestry*, LULUCF) adalah salah satu sumber CO₂ utama yang menyebabkan perubahan iklim (IPCC, 2001). Kegiatan LULUCF di daerah tropis menyumbang lebih dari 25% total emisi CO₂ tahunan yang selama dekade terakhir besarnya mencapai 8 Gt (IPCC, 2001). Sebagai cadangan karbon terrestrial yang besar, lahan HTI juga dapat menjadi sumber CO₂ yang besar jika tidak dikelola secara benar. Untuk mengurangi dampak perubahan iklim, upaya yang dapat dilakukan saat ini adalah meningkatkan penyerapan karbon (C) atau menurunkan emisi karbon. Penurunan emisi karbon dapat dilakukan dengan: (a) mempertahankan cadangan karbon yang telah ada dengan mengelola hutan lindung, mengendalikan deforestasi, menerapkan praktek silvikultur yang baik, mencegah degradasi lahan HTI dan memperbaiki pengelolaan cadangan bahan organik tanah, (b) meningkatkan cadangan karbon melalui penanaman tanaman berkayu dan (c) mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar yang dapat diperbarui secara langsung maupun tidak langsung (angin, biomasa, aliran air, radiasi matahari, atau aktivitas panas bumi) Lasco *et al.*, 2004 dalam Lusiana, *et al.*, 2005). Upaya mempertahankan cadangan C di alam secara vegetatif (misalnya dengan memperbanyak penanaman pepohonan) merupakan pelayanan terhadap lingkungan yang diharapkan dapat mengurangi dampak rumah kaca. Dalam pertumbuhannya, tanaman menyelenggarakan proses fotosintesis yang memerlukan sinar matahari, CO₂ dari udara, air dan hara dari dalam tanah. Dengan demikian keberadaan tanaman dapat mengurangi konsentrasi CO₂ di atmosfer, dan hasilnya berupa karbohidrat yang diakumulasi dalam biomasa tanaman. Tinggi rendahnya serapan CO₂ di atmosfer bervariasi, tergantung pada jenis tanaman penyusun dan umur lahan. Salah satu indikator keberhasilan usaha pengelolaan tanah adalah tetap terjaganya cadangan C sehingga keseimbangan lingkungan dan biodiversitas dapat terjaga pula (Widianto *et al.*, 2003). Salah satu tawaran untuk mempertahankan cadangan C terutama pada tanah-tanah terdegradasi adalah melalui usaha pembangunan hutan tanaman Industri. Hutan tanaman adalah suatu sistem pengelolaan hutan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan industri akan bahan baku kayu, sekaligus juga mencegah

berkurangnya kawasan. Di Indonesia banyak terdapat perusahaan hutan tanaman yang melakukan usaha pembangunan HTI, termasuk salah satunya PT. Inhutani III Sebuhr, yang merupakan lokasi kegiatan penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada lokasi PT Inhutani III Pulau Laut Provinsi Kalimantan Selatan. Obyek penelitian ini adalah Biomassa, dan Nekromassa. Biomassa yaitu pohon/tiang/pancang dan tumbuhan bawah/semak. Pengukuran biomassa pohon dilakukan dengan cara tidak merusak pohon (*non-destructive*). Sementara untuk tumbuhan bawah/semak perlu dilakukan metode pengrusakan. Bahan Organik Mati atau Nekromassa, dibagi menjadi dua kelompok yaitu nekromassa berkayu (kayu mati), dan nekromassa tidak berkayu, yaitu: Semua biomassa mati dengan ukuran >2mm dan diameter kurang dari sama dengan 10 cm, rebah dalam berbagai tingkat dekomposisi. Bahan organik tanah (sisa makhluk hidup yang telah mengalami pelapukan), yaitu: semua bahan organik tanah dalam kedalaman tertentu (30 cm untuk tanah mineral). Termasuk akar dan serasah halus dengan diameter kurang dari 2 mm, karena sulit dibedakan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (Global Positioning System) untuk merekam posisi geografi plot contoh, kompas untuk menentukan arah plot contoh, Tali raffia untuk membatasi plot ukur, Pita ukur (meteran) untuk mengukur diameter batang pohon, Alat tulis menulis untuk mencatat data di lapangan, Kuadran yang terbuat dari kayu, berukuran 0,5 x 0,5 m untuk pemagaran plot ukur pengambilan sampel biomassa tumbuhan bawah/semak dan nekromassa, Parang/ gunting tanaman untuk mengambil sampel biomassa tumbuhan bawah, Pembuatan plot berukuran 20 X 100 m untuk mengukur biomassa tegakan akasia umur 13 tahun, jarak tanam 4 x 2 m dan Eucalyptus umur 13 tahun, jarak tanam 4 x 2 m, nekromassa berkayu, serta mengambil sampel biomassa tumbuhan bawah, serasah kasar, serasah halus dan tanah. Petak Contoh Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan ukuran petak 20 x 100 m (luas = 2000 m²), sebanyak 2 petak/plot (1 petak pada tegakan *A. mangium* dan 1

petak pada tegakan *E. pellita* di lokasi PT. Inhutan II Sebuher Kabupaten Pelaihari Propinsi Kalimantan Selatan.

Untuk menghitung dan menganalisis biomassa pohon, nekromassa, dan bahan organik tanah menggunakan allometrik equation K. Hairiah et al., 2011.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Cadangan Karbon *Acacia mangium* dan *Eucalyptus pellita*

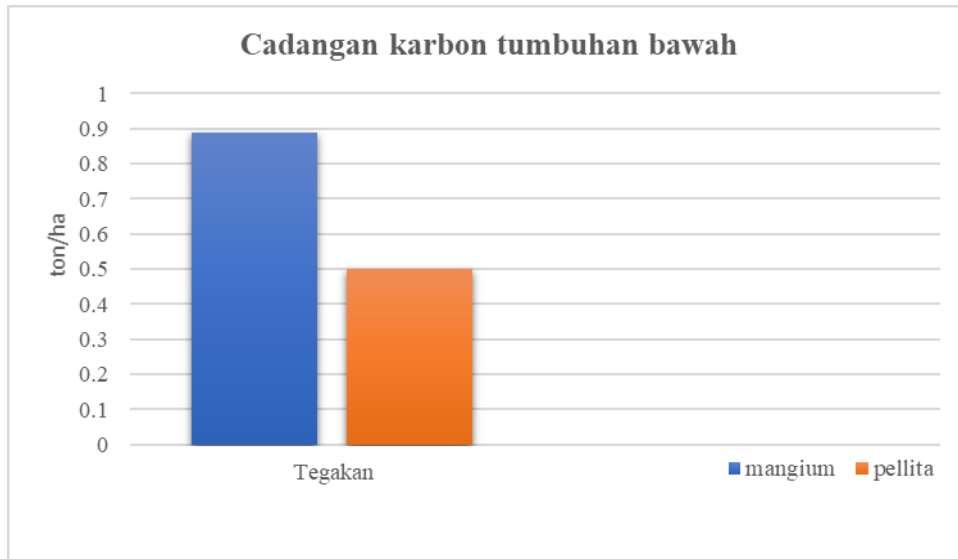
Cadangan Karbon pada Biomasa Pohon

Cadangan karbon yang terdapat pada pohon adalah hasil pengukuran diameter pohon yang kemudian dihitung biomasnya dengan menggunakan persamaan allometrik untuk menduga besaran biomasnya. Jadi besarnya biomassa pohon diduga dengan mengukur terlebih dahulu diameter pohonnya, berdasarkan hasil pengukuran biomassa pada tegakan *Acacia mangium* diketahui bahwa dugaan besarnya cadangan karbon pada tegakan *Acacia mangium* sebesar 95,167 ton/ha. Jenis *Acacia mangium* merupakan jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan berat jenis kayu 0,73 hal ini turut mempengaruhi kandungan biomassa pada tanaman *Acacia mangium* tersebut, tanaman dengan berat jenis lebih besar diduga mengandung biomassa yang lebih besar jika dibandingkan dengan tanaman yang memiliki berat jenis yang lebih kecil. Tegakan *Eucalyptus pellita* berdasarkan data hasil perhitungan dugaan jumlah cadangan karbon yang tersimpan pada biomassa pohon sebesar 51,32 ton/ha, besarnya berat jenis tanaman *Eucalyptus pellita* sebesar 0,60. *Eucalyptus pellita* merupakan jenis tanaman yang memiliki kategori yang sama dengan *Acacia*

mangium, yaitu jenis tanaman yang termasuk cepat tumbuh. Kedua tegakan yang dihitung cadangan karbonnya ditanam dengan jarak tanam yang sama dan tahun tanam yang sama. Didalam penelitian ini hubungan jarak tanam dan umur tanam terhadap jumlah cadangan karbon pada masing-masing tegakan diabaikan. Berdasarkan hasil pengamatan di atas dapat diketahui bahwa tegakan *A. mangium* menyimpan cadangan karbon yang lebih besar pada bagian biomassa pohon dibandingkan jumlah cadangan karbon pada biomassa tegakan *Eucalyptus pellita*. Perbedaan jumlah cadangan karbon diduga disebabkan sifat-sifat fisik dari tanaman *Acacia mangium* sendiri, seperti nilai berat jenis yang lebih besar dibandingkan pada tanaman *Eucalyptus pellita*. Selain dari pada itu kesesuaian tempat tumbuh diduga *Acacia mangium* lebih bagus karena mampu dan dapat tumbuh dengan baik hampir disemua jenis tanah, hal ini berbeda dengan *Eucalyptus pellita* (Mulyadi, 1983).

Cadangan Karbon pada Tumbuhan Bawah

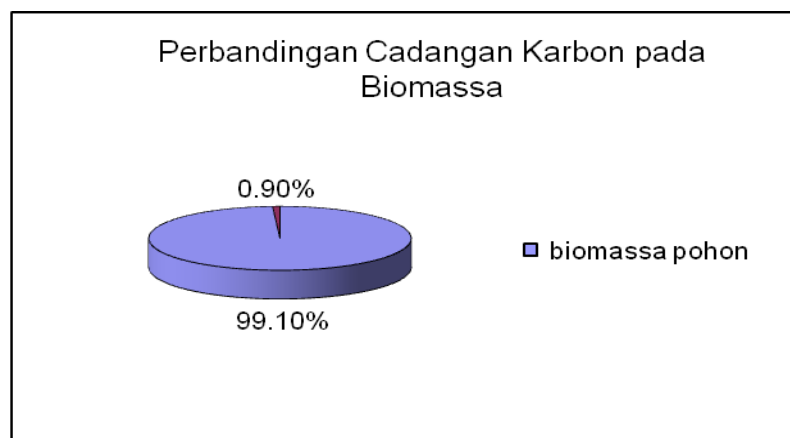
Tumbuhan bawah di tegakan *Acacia mangium* dan *Eucalyptus pellita* berbeda baik secara jenis maupun besarnya cadangan karbon yang terkandung didalamnya. Perhitungan cadangan karbon pada tumbuhan bawah dilakukan dengan cara merusak tanaman (*destructive sampling*), yaitu dengan cara menebas (membersihkan) terlebih dahulu, kemudian dilakukan pengeringan terhadap sampel tumbuhan bawah (200 gr) dan dioven untuk diketahui berat keringnya, adapun data hasil pengukuran dugaan cadangan karbon pada tumbuhan bawah di tegakan *A. mangium* dan *E. pellita* disajikan pada gambar grafik batang dibawah ini.



Gambar 1. Dugaan cadangan karbon pada tumbuhan bawah tegakan *A. mangium* dan *E. pellita*.

Cadangan karbon tersimpan pada tumbuhan bawah di tegakan *Acacia mangium* sebesar 0.89 ton/ha. Jenis tumbuhan bawah yang terdapat pada tegakan *Acacia mangium* antara lain krinyu (*Chromolaena odorata*) dan jenis *Melastoma malabathricum* sedangkan pada tegakan *E. pellita* cadangan karbon pada tumbuhan bawah sebesar 0.50 ton/ha, adapun jenis tumbuhan bawah yang terdapat pada tegakan ini adalah jenis Alang-alang

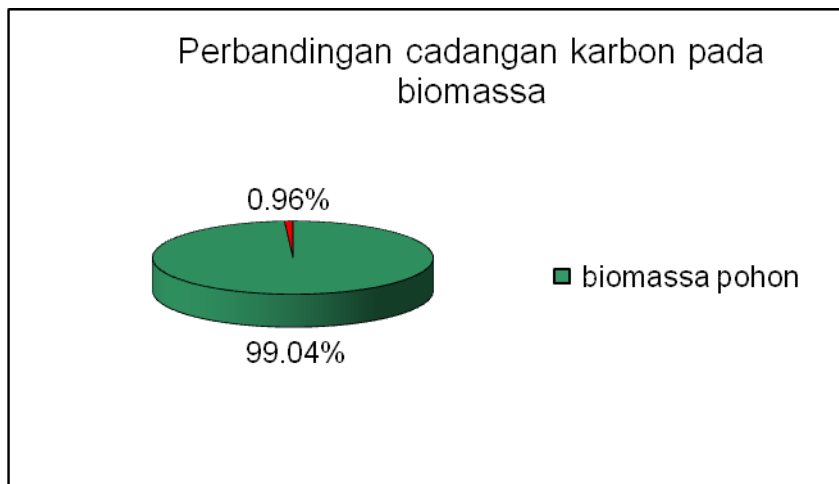
(*imperata cylindrica*) dan beberapa jenis rerumputan (*graminae*). Bila dilihat berdasarkan jumlahnya cadangan karbon pada tumbuhan bawah dikedua tegakan tidak berbeda jauh hal ini diduga disebabkan oleh perlakuan pemeliharaan yang sama pada kedua, tegakan yaitu berupa pembersihan (penebasan) yang umum dilakukan oleh pihak manajemen Inhutani unit III sebanyak 2 kali setahun.



Gambar 2. Perbandingan Cadangan Karbon pada Biomassa di Tegakan *A. Mangium*

Berdasarkan perbandingan besaran cadangan karbon pada biomassa di tegakan *A. mangium* (Gambar) diketahui bahwa untuk biomassa yang mengandung karbon terbesar terdapat pada biomassa pohon, hal ini pohon mengandung besaran biomassa

yang lebih besar dan daur hidup yang lebih lama, sehingga potensi cadangan karbon yang terdapat pada biomassa pohon lebih bertahan lama dan dapat disimpan dibandingkan dengan cadangan karbon pada tumbuhan bawah.



Gambar 3. Perbandingan Cadangan Karbon pada Biomassa di Tegakan *E. Pellita*

Kondisi serupa juga terdapat di tegakan *E. pellita* dimana biomassa pada pohon lebih besar dan dominan dibandingkan dengan biomassa tumbuhan bawah Gambar 14. Keadaan yang telah diuraikan di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa bagaimana peranan pentingnya pohon sebagai penyimpan cadangan karbon terbesar pada bagian biomassa, oleh karena itu sangat penting untuk tetap mempertahankan cadangan karbon yang terdapat pada pohon dan berusaha meningkatkan besaran serapan karbonnya, misalnya dengan upaya pemberian pupuk dan penggunaan teknik silvikultur yang tepat, sehingga pertumbuhan

pohon menjadi maksimal (Hairiah et al 2007).

Cadangan Karbon Pada Nekromassa

Nekromassa merupakan salah satu komponen cadangan karbon yang terdapat dipermukaan tanah. Dalam penelitian ini nekromassa dibedakan berdasarkan nekromassa berkayu dan nekromassa serasah. Selanjutnya di proses pada tegakan *A. Mangium* nekromassa di *A. mangium* dan *E. pellita* seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Cadangan Karbon pada Nekromassa di Tegakan *A. mangium* dan *E. Pellita*

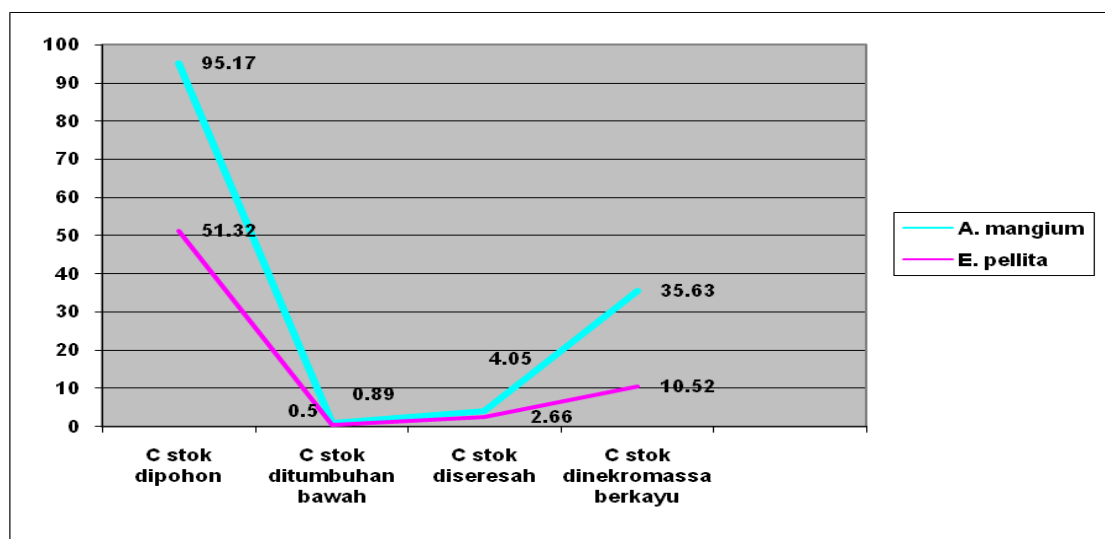
Tegakan	Nekromassa	Cadangan C (ton/ha)
<i>A.mangium</i>	Serasah	4,05 ton/ha
	Nekromassa berkayu	35,63 ton/ha
<i>E.pellita</i>	Serasah	2,66 ton/ha
	Nekromassa berkayu	10,52 ton/ha

Cadangan karbon pada permukaan tanah yang berasal dari nekromassa di tegakan *A. mangium* berasal dari serasah dan nekromassa berkayu dengan jumlah 39,68 ton/ha yang merupakan jumlah dari 4,05 ton/ha dari serasah dan 35,63 ton/ha dari nekromassa berkayu. Dari dua golongan nekromassa tersebut, nekromassa berkayu lebih besar sebagai penyimpan cadangan karbon dibandingkan dengan serasah, nekromassa berkayu berasal dari bekas tebangan (tunggak) pohon *A. mangium* yang masih utuh serta batang dan

ranting yang patah, sedangkan serasah merupakan bagian dari tanaman *A. mangium* yang halus serta daun dan bagian tumbuhan bawah juga, namun demikian tetap didominasi oleh daun *A. mangium*. Daun *A. mangium* termasuk jenis yang susah terurai hal ini terlihat dengan banyaknya tumpukan serasah yang merata pada lantai tegakan. Di tegakan *E. pelita* cadangan karbon yang berasal dari nekromassa terdiri atas serasah dengan 2,65 ton/ha dan nekromassa berkayu dengan 10,52 ton/ha. Kondisinya sama

dengan potensi cadangan karbon pada nekromassa di tegakan *A. mangium* dimana nekromassa berkayu merupakan jumlah terbesar penyimpan cadangan karbon pada bagian nekromassa dibandingkan cadangan karbon pada serasah. Nekromassa berkayu memiliki besaran biomassa yang lebih besar karena memiliki kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan serasah yang lebih halus dan ringan beratnya. Dari uraian diatas diketahui pula bagaimana cadangan karbon pada nekromassa *A. mangium* lebih besar dibandingkan dengan *E. pellita* hal ini disebabkan pada *A. mangium* nekromassa

berkayu lebih besar karena jenis tanaman ini tergolong tanaman yang memiliki sifat pruning alami yang baik, oleh karena itu pada plot pengamatan ditemukan potongan cabang dan ranting tanaman di lantai tegakan kondisi ini menjadi penyumbang cadangan karbon pada nekromassa berkayu dibandingkan pada tegakan *E. pellita* yang lebih kecil jumlahnya. Berdasarkan data dan uraian diatas dapat terlihat komposisi penyebaran cadangan karbon diatas permukaan tanah baik di tegakan *A. mangium* maupun *E. pellita* seperti dalam Gambar.



Gambar 4. Komposisi penyebaran cadangan karbon diatas permukaan tanah

Gambar di atas menunjukkan sebaran cadangan karbon di permukaan tanah di tegakan *A. mangium* dan *E. pellita* yang berasal dari cadangan karbon pohon, cadangan karbon tumbuhan bawah, cadangan karbon serasah dan cadangan karbon nekromassa berkayu. Dari gambar di atas menunjukkan pada tegakan *A. mangium* pohon merupakan penyimpan cadangan karbon terbesar dibandingkan cadangan karbon pada tumbuhan bawah dan cadangan karbon pada serasah dan nekromassa berkayu. Demikian pula cadangan karbon pada tegakan *E. pellita*, dimana pohon merupakan penyimpan cadangan karbon terbesar disusul cadangan karbon pada nekromassa berkayu, serasah dan cadangan karbon pada tumbuhan bawah. Berdasarkan jumlah cadangan karbon di permukaan tanah pada tegakan *A. mangium* dari seluruh sumber cadangan karbon yang ada berjumlah lebih besar

dibandingkan dengan tegakan *E. pellita*. Tingkat serapan karbon oleh ekosistem daratan tergantung dari tiga aspek yaitu (1) vegetasi (komposisi jenis, struktur, dan umur tanaman), (2) kondisi tempat (variasi iklim, tanah, dan gangguan alam seperti kebakaran hutan), (3) pengelolaan dan adanya respon ekosistem daratan terhadap peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer yang tadinya hanya sebagai "pemupukan" CO₂ (Hairiah, 2007). Dari ketiga aspek tersebut, upaya yang paling tepat dalam mengurangi karbon di udara yaitu melalui pengelolaan vegetasi terutama pohon. Pengikatan CO₂ dari atmosfer oleh pohon dan menyimpannya dalam bentuk karbohidrat dalam biomassa merupakan salah satu langkah praktis yang dapat digunakan untuk mengendalikan jumlah CO₂ di atmosfer. Pohon sebagai bagian dari komponen cadangan karbon di atas permukaan tanah memberikan sumbangan

yang terbesar sebagai 'sink' karbon di daratan bila dibandingkan dengan komponen vegetasi yang lain seperti vegetasi bawah, nekromass, dan serasah (Hairiah, 2007).

Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah

Pengukuran karbon di bawah permukaan tanah (*under ground*) dilakukan dengan terlebih dahulu mengambil sampel tanah

dan diuji dilaboratorium untuk mengetahui besaran BB dan BK sampel tanah serta kandungan C organik (% C). Dalam penelitian ini cadangan C di bawah permukaan tanah dihitung hanya pada kedalaman 0-15 cm, kondisi ini disebabkan pada kedalaman sampai dengan 15 cm itulah diasumsikan batasan tanah top soil. Adapun besarnya cadangan karbon di bawah permukaan tanah pada tegakan *A.mangium* dan *E. pellita* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 2. Cadangan Karbon di Bawah Permukaan Tanah

No. Sampel	Cadangan C di Tegakan <i>A.mangium</i> (ton/ha)	Cadangan C di Tegakan <i>E.pellita</i> (ton/ha)
1	25,15	10,78
2	15,32	13,42
Jumlah	40,47	24,2
Rata-rata	20,23	12,1

Hasil penelitian menunjukkan cadangan C di bawah permukaan tanah pada tegakan *A. mangium* lebih besar (20,23 ton/ha) dibandingkan di tegakan *E. pellita* (12,1 ton/ha).

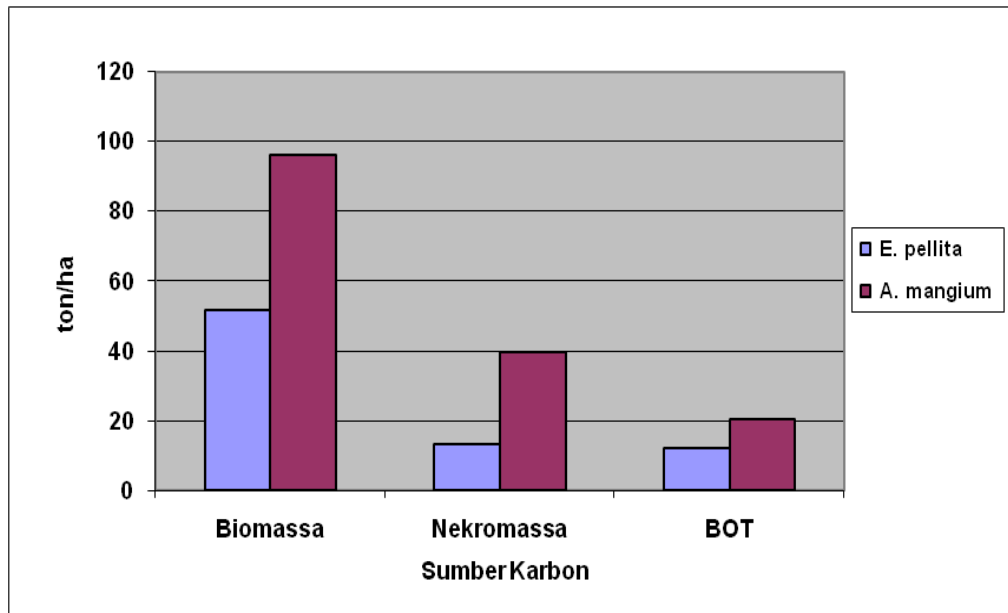
Serasah ditegakan *A. mangium* lebih tebal dikarenakan jenis ini termasuk cepat menggugurkan daunnya sehingga diduga bahan organik yang berasal dari serasah dari daun pada jenis ini menjadi penyebab besarnya C organik ditanah. Hal ini juga dibuktikan dalam cadangan karbon pada serasah pada uraian sebelumnya, dimana pada tegakan *A. mangium* lebih besar dibandingkan pada *E. pellita* yaitu 4,05 ton/ha, hal ini semakin menguatkan bahwa cadangan karbon bawah tanah pada tegakan *A. mangium* lebih besar dibandingkan *E. pellita*.

Bila dilihat secara kasat mata lantai tegakan di bawah *A. mangium* kondisinya lebih lembab hal ini dapat terlihat bagaimana pada lapisan serasah ini banyak ditemui hipa jamur yang berwarna putih dan berada dilapisan-lapisan serasah, dengan demikian proses dekomposisi serasah menjadi bahan organik di bawah tegakan *A. mangium* lebih baik dibandingkan pada *E.*

pellita dengan asumsi dekomposer banyak terdapat dilantai tegakan selain itu kondisi lantai tegakan yang lebih lembab, sementara itu kondisi berbeda ditegakan *E. pellita* dimana daun dari *E. pellita* lebih sedikit menggugurkannya sehingga lantai tegakan tidak terlalu tebal serasahnya dibandingkan dengan *A. mangium*. Kondisi penampilan tajuk di *E. pellita* yang lebih terbuka dibandingkan tajuk *A. mangium* yang lebih tebal diduga juga menjadi penyebab banyaknya cahaya yang masuk pada lantai tegakan sehingga diasumsikan suhu pada lantai tegakan lebih tinggi dibandingkan pada *A. mangium* sehingga dapat berakibat membatasi aktivitas dekomposer tanah pengurai bahan organik.

Cadangan Karbon Total

Hasil pengukuran pada uraian diatas dapat menggambarkan bagaimana cadangan karbon pada dua tegakan yaitu *A. mangium* dan *E. pellita* menghasilkan data bahwa cadangan karbon di *A. mangium* lebih besar dibandingkan pada *E. pellita*, adapun perbandingan besarnya cadangan karbon pada 2 tegakan tersebut dapat disajikan pada gambar diagram dibawah ini :



Gambar 5. Cadangan Karbon Total pada Tegakan *A. mangium* dan *E. Pellita*

Keterangan: BOT = Bahan Organik Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan maka total nilai kandungan karbon

untuk masing-masing lokasi adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Total Nilai Cadangan Karbon di Hutan *A. mangium* dan *E. Pellita*

Lokasi	Luas	Komponen Penyusun C	Jumlah C tersimpan
Plot	Lokasi		(ton/ha)
A. mangium	2000 m ²	Biomassa:	
		- Pohon <i>A. mangium</i>	95,167
		- Tumbuhan bawah	0,89
		Nekromassa (serasah)	39,68
		Bahan organik tanah	20,23
Jumlah			155,967
E. pellita	2000 m ²	Biomassa:	
		- Pohon <i>E. pellita</i>	51,32
		- Tumbuhan bawah	0,50
		Nekromassa (serasah)	13,18
		Bahan organik tanah	12,10
Jumlah			77,10

Berdasarkan Tabel 6. diatas terlihat bahwa pada total nilai cadangan karbon untuk hutan *Acacia mangium* adalah 155,967 ton/ha sedangkan untuk total nilai cadangan karbon *Eucalyptus pellita* adalah 77,10 ton/ha. Untuk masing-masing bagian yaitu hutan *Acacia mangium* biomassa pohon sebesar adalah 95,167 ton/ha,

biomassa tumbuhan bawah sebesar adalah 0,89 ton/ha, nekromassa sebesar adalah 39,68 ton/ha, bahan organik tanah sebesar adalah 20,23 ton/ha. Total kandungan karbon terbesar adalah yang terdapat pada pohon *Acacia mangium* 95,167 ton/ha, sedangkan untuk hutan *Eucalyptus pellita*, biomassa pohon 51,32 ton/ha, tumbuhan

bawah 0,50 ton/ha, nekromassa 13, 18 ton/ha, bahan organik tanah, 12,1 ton/ha. Cadangan karbon pada tegakan *A. mangium* dari seluruh komponen penyimpanan karbon yang ada di daratan yaitu: biomassa, nekromassa dan bahan organik tanah berdasarkan hasil pengukuran dalam penelitian ini dengan menggunakan objek tegakan yang berumur sama dan asumsi perlakuan yang sama menggambarkan bagaimana cadangan carbon di tegakan *A. mangium* lebih besar secara total maupun perbagian komponen penyimpanan cadangan carbon di daratan. Hal ini menjadi masukan bagaimana tegakan *Acacia mangium* ternyata mampu menyimpan cadangan karbon yang lebih besar dibandingkan *Eucalyptus pellita*. Hasil penelitian pada sistem silvikultur agroforestry diperoleh bahwa cadangan karbon pada tipe iklim semiarid, humid, dan daerah temperate berturut-turut adalah 9, 21, 50, dan 63 ton/ha (Nair, 2004). Sedangkan pada lahan gambut diperoleh bahwa cadangan karbon pada biomassa bagian atas sebesar 400 - 900 ton/ha untuk hutan rawa gambut alami, 240 – 400 ton/ha untuk hutan bekas tebangan, 210 – 460 ton/ha untuk bekas terbakar tahun 1997 dan 15 – 21 ton/ha untuk hutan bekas terbakar 2 kali yaitu tahun 1997 dan 2002 (Palangka Jaya H, 2005). Berdasarkan hasil penelitian tersebut di atas diperoleh bahwa cadangan karbon pada hutan tanaman industri lebih besar daripada agroforestry. Sedangkan jika dibandingkan dengan hutan gambut, cadangan karbon pada hutan tanaman industri jenis *Acacia mangium* dan *Eucalyptus pellita* lebih rendah.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran biomassa pohon pada tegakan *Acacia mangium* diketahui bahwa besarnya cadangan karbon adalah sebesar 155,967 yang terdiri dari tegakan *Acacia mangium* sebesar 95,167 ton/ha. Cadangan karbon tersimpan pada tumbuhan bawah pada tegakan *Acacia mangium* sebesar 0.89 ton/ha), nekromasa 39,68 ton/ha dan Cadangan karbon tersimpan dibawah permukaan tanah pada tanaman pada tegakan *Acacia mangium* 20,23 ton/ha. Berdasarkan hasil pengukuran biomassa pohon pada tegakan *Eucalyptus*

pellita, cadangan karbon yang tersimpan adalah sebesar 77,1 yang terdiri dari tegakan *Eucalyptus pellita* sebesar 51,32 ton/ha, biomassa tumbuhan bawah 0,50 ton/ha, nekromassa 13,18 ton/ha dan cadangan karbon tersimpan di bawah permukaan tanah pada tanaman pada tegakan *Eucalyptus pellita* (12.1 ton/ha).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pada berbagai tempat khususnya tegakan *Acacia mangium* dan *Eucalyptus pellita* untuk mendapatkan gambaran yang lebih detail mengenai variasi kandungan biomasa dan karbon di hutan tanaman industri.

DAFTAR PUSTAKA

- Hairiah, K., Ekadinata, A., Sari, R.R., & Rahayu, S. 2011. Pengukuran Cadangan Karbon: dari tingkat lahan ke bentang lahan. Petunjuk praktis. Edisi kedua. Bogor, Agroforestri Dunia Pusat, Kantor Wilayah ICRAF SEA, Universitas Brawijaya (UB), Malang, Indonesia xx p.
- Hairiah, K., Rahayu, S. 2007. Petunjuk praktis Pengukuran karbon tersimpan di berbagai macam penggunaan lahan. World Agroforestry Centre, ICRAF Southeast Asia. ISBN 979-3198-35-4. 77p
- IPPC. 2001. *Climate Change 2001: The scientific basis*. Cambridge University Press.
- ICRAF Regional Office in South East Asia, ORSTOM, CIRAD-CP, Ford Foundation. 1999. *Agroforest, Contoh-contoh dari Indonesia*. Brosur ICRAF Regional Office in South East Asia, ORSTOM, CIRAD-CP, Ford Foundation. Bogor Indonesia.
- Lasco, RD. 2006. *Carbon Stocks Assesment of ASe lectively Logged Dipterocarp Forest and Wood Processing Mill in The Philipines*. Journal Tropical Forest Science18 (4): 166- 172
- Lusiana, B. M. van Noordwijk., Rahayu, S. 2005. *Cadangan Karbon di Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur: Monitoring Secara Spatial dan dan Pemodelan*. Laporan Tim Proyek Pengelolaan Sumber Daya Alam Untuk Penyimpanan

Karbon (Formacs). World Agroforestry Centre.

- Muliyadi, U. 1983. *Acacia mangium* Salah Satu Tanaman Reboisasi, W.F. 2002. Total aboveground Biomass in Central Amazonian rainforest: a Landscape Scale Study. *Forest Ecology and Management*, 122:51-71
- Nair. 2004. Carbon Sequestration: An Underexploited Environmental Benefit of Agroforestry System. *Agroforestry System* Vol 61:281-295
- Widianto, Hairiah, K., Suhardjito, D., Sardjono, M. A. 2003. *Fungsi dan Peran Agroforestri*. ICRAF, Bogor