

**DAMPAK PEMANENAN KAYU DAN PERLAKUAN SILVIKULTUR  
TEBANG PILIH TANAM JALUR (TPTJ) TERHADAP POTENSI  
KARBON DALAM TANAH DI HUTAN ALAM TROPIKA (STUDI  
KASUS DI AREAL IZIN USAHA PEMANFAATAN HASIL HUTAN  
KAYU (IUPHHK) PT SARI BUMI KUSUMA, KALIMANTAN TENGAH)**

**THE IMPACT OF TIMBER HARVESTING AND TPTJ (SELECTED  
LOGGING AND ROW PLANTING) SILVICULTURE SYSTEM ON SOIL  
CARBON CONTENT POTENCY IN TROPICAL FORESTS  
(CASE STUDY IN IUPHHK AREAS OF PT SARI BUMI KUSUMA  
CENTRAL KALIMANTAN)**

**Aah Ahmad Almulqu\*, Elias\*\*, Prijanto Pamoengkas\*\***

\*Program Studi Manajemen Sumberdaya Hutan,  
Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering,  
Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Kupang 85001

\*\*Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor,  
Darmaga Po Box 168 Bogor 16680

\*e-mail: [almulqu@yahoo.com](mailto:almulqu@yahoo.com)

**ABSTRACT**

*Timber harvesting and TPTJ silvicultural treatment had significant impact on carbon stocks in tropical natural forests. The objectives of this research were studying the impact of timber harvesting and TPTJ silvicultural system on carbon stock potency in the soil of tropical natural forests, and examining the characteristics of soil physical, chemical and biological properties in tropical natural forest and TPTJ logged over areas. This research was conducted in the IUPHHK of PT Sari Bumi Kusuma, Unit of Seruyan, Central Kalimantan province. Carbon stocks potency in the soil were measured in litter biomass, root biomass, and soil organic carbon, by using Brown equation (1997), where it was assumed that 50% of the biomass was carbon. Research results showed that wood harvesting and TPTJ treatment possessed significant respond. Carbon stocks in TPTJ areas ranged between 93.3583–135.9631 tons of Carbon/ha, whereas carbon stock in primery forest was 122.7342 tons of Carbon/ha.*

**Keywords:** *timber harvesting impact, TPTJ, carbon potential*

**ABSTRAK**

*Kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur tebang pilih tanam jalur (TPTJ) memberikan dampak yang signifikan terhadap kandungan karbon di hutan alam tropis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cadangan karbon dalam tanah di areal bekas tebangan TPTJ memiliki potensi untuk kembali ke tingkat cadangan karbon pada hutan primer, bahkan melebihi cadangan karbon di hutan primer. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan sistem silvikultur TPTJ memberikan pengaruh yang nyata terhadap cadangan karbon dalam serasah segar dengan kisaran cadangan karbon di hutan primer dan areal bekas tebangan TPTJ sebesar 2.412–6.103 ton C/ha. Demikian pula halnya dengan cadangan karbon dalam serasah hancur yang memiliki perbedaan yang nyata dengan kisaran antara 0.717–2.291 ton C/ha. Kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur TPTJ tidak memberikan pengaruh nyata terhadap potensi cadangan karbon dalam akar dan tanah pada kedalaman 0–2 cm dan cadangan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm. Potensi cadangan*

karbon dalam akar berkisar antara 5.852–11.302 ton C/ha, 44.840–79.754 ton C/ha untuk cadangan karbon tanah pada kedalaman 0–20 cm dan 34.467–46.048 ton C/ha untuk cadangan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm.

**Kata kunci:** dampak pemanenan kayu, TPTJ, potensi karbon

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki hutan alam tropika dengan kondisi geografis dan faktor-faktor fisik lainnya yang khas, serta memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi, baik flora maupun faunanya. Namun pada umumnya memiliki kondisi tanah yang kurang subur, karena sebagian besar hara terdapat pada bagian tumbuhan. Di antaranya pada bagian akar dan serasah, yang juga merupakan sumber primer dari bahan organik tanah. Sehingga dalam pengusahaan hutan perlu untuk memerhatikan distribusi hara dari bagian pohon ke dalam tanah dan sebaliknya, karena hal ini akan berpengaruh terhadap kualitas sumber daya alam hutan serta produktivitas hutan itu sendiri.

Pemanenan hutan atau konversi bentuk lahan hutan ke nonhutan dapat memengaruhi laju penambahan dan kehilangan residu organik.<sup>1</sup> Pada umumnya kegiatan pemanenan hutan dapat menurunkan bahan organik.<sup>2</sup> Penurunan kandungan bahan organik tanah akan membawa dampak pada kelestarian jangka panjang, karena bahan organik memainkan peranan penting bagi pertumbuhan pohon melalui pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.<sup>3</sup>

Elias<sup>4</sup> menyebutkan bahwa kegiatan pemanenan kayu merupakan kegiatan yang paling dominan dalam kegiatan silvikultur, yang bila tidak dilaksanakan dengan terencana dan hati-hati dapat menyebabkan kerusakan pada lingkungan *in-situ* (pemadatan tanah, erosi dan kerusakan tegakan tinggal) dan *ex-situ* (perubahan hidrologi, sedimentasi, penurunan kualitas air sungai dan gangguan terhadap habitat perairan dan lain-lain). Diperkirakan kegiatan pemanenan kayu dan konversi hutan dapat mengubah kondisi lingkungan, khususnya cadangan karbon di hutan yang dapat berubah secara drastis dan signifikan.<sup>5</sup> Dimana sekitar 20% emisi CO<sub>2</sub> tahunan dunia disumbangkan oleh kegiatan deforestasi di hutan-hutan tropis.<sup>6</sup>

Secara global tanah dapat berfungsi sebagai sumber emisi maupun penyimpan karbon (*source and sink*), namun kemampuan tanah

dalam berperan sebagai *carbon sink* tergantung pada praktek pengelolaan yang diterapkan. Sistem silvikultur tebang pilih dan tanam jalur (TPTJ) merupakan sistem silvikultur hutan alam yang mengharuskan adanya penanaman pada areal pascapenebangan, yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas hutan alam bekas tebang, yaitu sistem silvikultur yang meliputi cara tebang pilih dengan batas diameter minimal 40 cm diikuti dengan permudaan buatan dalam jalur berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor: 625/Kpts-II/1998 tentang Sistem Silvikultur Tebang Pilih dan Tanam Jalur (TPTJ) Dalam Pengelolaan Hutan Produksi Alam.

Kajian mengenai dampak pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur TPTJ terhadap potensi cadangan karbon dalam tanah di hutan alam tropika belum dilakukan, terutama pengkajian terhadap potensi serasah dan akar yang merupakan sumber bahan organik serta cadangan karbon dalam tanah pada kedalaman 0–40 cm. Penelitian ini penting untuk dilakukan agar cadangan karbon dalam tanah di hutan alam tropika dapat diketahui dengan lebih baik, dalam rangka mendukung pengembangan strategi manajemen hutan yang berwawasan lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi karbon dalam tanah di hutan alam tropika, melalui kegiatan pengkajian terhadap potensi kandungan karbon dalam serasah, akar pohon dan tanah di areal Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) PT Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah yang menggunakan sistem silvikultur TPTJ.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian lapangan dilaksanakan di areal IUPHHK PT Sari Bumi Kusuma Provinsi Kalimantan Tengah. Areal penelitian merupakan areal hutan yang dikelola dengan sistem silvikultur TPTJ dari areal bekas tebang 0 tahun, 2 tahun, 3 tahun, dan 4 tahun serta hutan primer sebagai

pembandingan. Pengambilan contoh serasah dan akar serta contoh tanah dilaksanakan pada bulan Febuari 2007. Analisis biomassa serasah, akar, dan tanah dilakukan pada bulan Febuari sampai Maret 2007 di Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor, sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

### Prosedur penelitian

Sepuluh petak ukur (PU) yang masing-masing berukuran 5 x 40 m<sup>2</sup> digunakan untuk mengetahui kandungan karbon dalam serasah, akar, dan tanah pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm di lokasi penelitian. Peletakan PU di lapangan dilakukan pada jalur tanam dan jalur antara mengikuti sebaran hutan primer dan areal bekas tebangan 0, 2, 3, dan 4 tahun (ABT). Jalur tanam pada ABT0 memiliki lebar 3 m dengan jalur antara sebesar 22 m, pada ABT2 lebar jalur tanam akan bertambah menjadi 4 m dengan jalur antara sebesar 21 m, Demikian pula halnya pada ABT3 yang memiliki lebar jalur tanam 6 m dan jalur antara 19 m, sedangkan untuk ABT4 jalur tanam menjadi 10 m dan jalur antara 15 m.

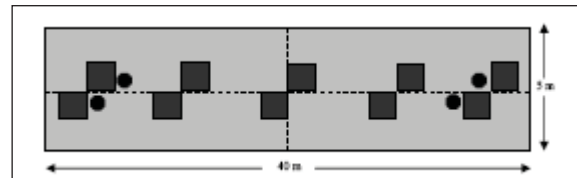
Desain petak contoh penelitian (PCP) dan plot pengamatan dilapangan disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

### Analisis data

Semua serasah dikelompokkan berdasarkan ben-

tuk asalnya, yaitu (a) serasah segar, yakni serasah yang masih dapat dibedakan bentuk asalnya seperti daun, ranting, dan (b) serasah hancur, yaitu serasah yang sudah tidak dapat dibedakan bentuk asalnya. Demikian pula dengan akar, semua akar yang ditemukan pada plot berukuran 0,5 m x 0,5 m diambil untuk dijadikan sampel. Kemudian dibagi berdasarkan kelas diameter < 0,5 cm, 0,5–2,0 cm, 2–5 cm, 5–8 cm dan dibagi lagi berdasarkan akar jenis pohon. Pengambilan contoh tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0–20 cm dan 20–40 cm, sebanyak 40 contoh tanah.

Untuk mengetahui kandungan karbon pada serasah, maka serasah tersebut ditimbang dengan menggunakan timbangan pegas duduk kapasitas



#### Keterangan:

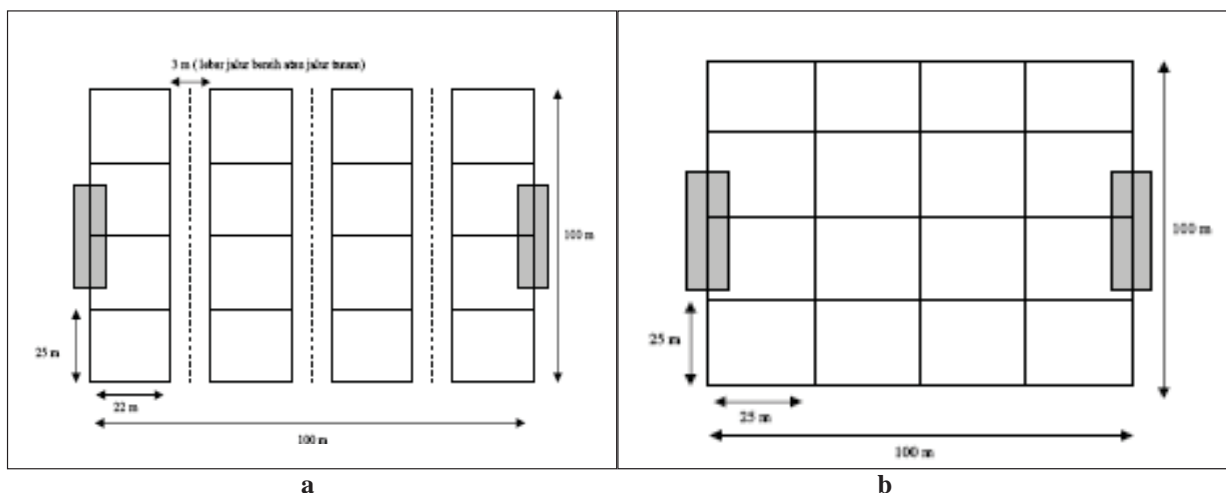
= Titik pengambilan contoh tanah untuk analisis sifat kimia, biologi tanah

= Titik pengambilan contoh tanah untuk analisis sifat fisik tanah

a = Jalur tanam dalam TPTJ

b = Jalur antara dalam TPTJ

**Gambar 2.** Desain plot pengamatan contoh tanah dalam plot 5 m x 40 m



**Keterangan:** a = Hutan Primer; b = Areal bekas tebangan 0 tahun

**Gambar 1.** Desain petak contoh penelitian (PCP) dan plot pengamatan di lapangan

5 kg dan 10 kg di lapangan untuk mendapatkan bobot basah (Wb). Diambil contoh bobot basah ditimbang (BBc), dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 48 jam dan ditimbang untuk mendapatkan bobot kering contoh (BKc). Demikian pula halnya dengan akar, semua bagian akar yang diperoleh selanjutnya ditimbang untuk mendapatkan bobot akar basah (Wb). Contoh akar dengan bobot 200 gr, per kelas diameter per jenis diambil, ditimbang dengan tepat untuk mendapatkan bobot basah contoh (BBc), dikeringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 48 jam dan ditimbang untuk mendapatkan BKc. Penentuan besarnya kandungan karbon serasah dan akar pohon dalam Brown<sup>7</sup> menyebutkan bahwa 50% dari kandungan biomassa hutan tersusun atas karbon.

Kandungan karbon tanah, serasah, akar pohon dianalisis dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) untuk membandingkan nilai tengah (rata-rata) dari masing-masing peubah pada tiap-tiap plot penelitian<sup>8</sup>. Rumus yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \bar{y} + \hat{\alpha}_i + \hat{\alpha}_j$$

Di mana:

- $i$  = 1, 2, 3, 4, 5 dan  $j = 1, 2$
- $Y_{ij}$  = pengamatan pada lokasi ke- $i$  dan ulangan ke- $j$
- $\bar{y}$  = rata-rata umum
- $\hat{\alpha}_i$  = pengaruh lokasi ke- $i$
- $\hat{\alpha}_j$  = pengaruh acak pada lokasi ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

Apabila hasil dari analisis berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji perbandingan nilai tengah dengan menggunakan *uji perbandingan berganda duncan*. Pengolahan data analisis statistik dalam penelitian ini menggunakan program SPSS versi 13.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara keseluruhan cadangan karbon di seluruh plot penelitian, baik di hutan primer maupun di areal TPTJ (0, 2, 3, 4 tahun) adalah 22.670 ton C/ha untuk karbon dalam serasah segar, 6.633 ton C/ha untuk karbon dalam serasah hancur, sedangkan cadangan karbon dalam akar pohon adalah 43.252 ton C/ha. Di mana kandungan karbon pada serasah segar adalah 241.772% lebih

tinggi dari kandungan karbon pada serasah hancur. Cadangan karbon dalam tanah pada kedalaman 0–20 cm adalah 311.965 ton C/ha dan 200.287 ton C/ha untuk cadangan karbon dalam tanah pada kedalaman 20–40 cm (Tabel 1). Dari data tersebut juga menunjukkan bahwa, kandungan karbon pada kedalaman 0–20 cm lebih tinggi 55.759% dari kandungan karbon pada kedalaman 20–40 cm.

Tabel 1 menunjukkan bahwa cadangan karbon dalam serasah segar pada areal bekas tebangan (0, 2, 3, 4 tahun) TPTJ dan hutan primer berkisar antara 2,412–6,103 ton C/ha. Cadangan karbon serasah segar di areal bekas tebangan 4 tahun lebih tinggi dibandingkan dengan areal bekas tebangan 0, 2 dan 3 tahun TPTJ, yaitu sebesar 13.988%, 7.576%, dan 3.875%. Cadangan karbon dalam serasah segar memiliki kecenderungan meningkat dengan bertambahnya umur areal bekas tebangan. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa cadangan karbon dalam serasah segar di hutan primer memiliki perbedaan yang nyata dengan cadangan karbon dalam serasah segar pada areal bekas tebangan TPTJ (ABT0, ABT2, ABT3, dan ABT4).

Kandungan karbon dalam serasah hancur di seluruh plot penelitian berkisar antara 0.717–2.291 ton C/ha, dengan cadangan karbon dalam serasah hancur tertinggi di hutan primer (2.291 ton C/ha) dan terendah di ABT0. Cadangan karbon dalam serasah hancur di hutan primer memiliki perbedaan yang nyata dengan cadangan karbon dalam serasah hancur di areal bekas tebangan TPTJ (ABT0, ABT2, ABT3, dan ABT4).

Kandungan karbon dalam akar di seluruh plot penelitian berkisar antara 5.852–11.302 ton C/ha, dengan cadangan karbon dalam akar tertinggi di hutan primer (11.302 ton C/ha) dan terendah di ABT2 (5.852 ton C/ha). Cadangan karbon dalam akar tidak memiliki perbedaan yang nyata di hutan primer dengan cadangan karbon dalam akar di areal bekas tebangan TPTJ (ABT0, ABT2, ABT3, dan ABT4).

Kandungan karbon tanah pada kedalaman 0–20 cm di seluruh plot penelitian berkisar antara 44.840–79.754 ton C/ha, dengan cadangan karbon tanah pada kedalaman 0–20 cm tertinggi di ABT3 (79.754 ton C/ha) dan terendah di ABT0 (44.840 ton C/ha). Cadangan karbon tanah pada

kedalaman 0–20 cm tidak memiliki perbedaan yang nyata di hutan primer dengan cadangan karbon dalam akar di areal bekas tebangan TPTJ (ABT0, ABT2, ABT3, dan ABT4). Sedangkan untuk kandungan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm, di seluruh plot penelitian berkisar antara 34.467–46.048 ton C/ha, dengan cadangan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm tertinggi di ABT0 (46.048 ton C/ha) dan terendah di ABT2 (34.467 ton C/ha). Kandungan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm di hutan primer tidak memiliki perbedaan yang nyata dengan cadangan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm di areal bekas tebangan TPTJ (ABT0, ABT2, ABT3, dan ABT4).

Distribusi kandungan karbon dalam akar berdasarkan kelas diameter akar di seluruh plot penelitian disajikan pada Gambar 3. Kontribusi cadangan karbon dalam akar dari seluruh kelas diameter terhadap cadangan karbon dalam akar di hutan primer adalah seimbang, di mana di setiap kelas diameter akar memiliki proporsi dengan rata-rata 2,42 ton/ha. Namun proporsi ini menurun menjadi 1,06 ton/ha pada areal bekas tebangan 0 tahun untuk jalur tanam. Karena semakin kecilnya kontribusi dari setiap kelas diameter akar dan tidak ditemukannya akar pada kelas diameter >5 cm.

Peningkatan terjadi pada areal bekas tebangan 0 tahun untuk jalur antara jika dibandingkan dengan cadangan karbon dalam akar di hutan primer, walaupun cadangan karbon dalam akar dari kelas diameter 2–5 cm tidak di temukan. Dengan rata-rata dari setiap kelas diameter akar 3,09 ton/ha.

Peningkatan kembali terjadi pada areal bekas tebangan 2 tahun untuk jalur tanam dengan rata-rata proporsi kontribusi dari setiap kelas diameter akar adalah 1,86 ton/ha dengan kontribusi terbesar berasal dari cadangan karbon dalam akar pada diameter >5 cm. Adanya penurunan kontribusi dari setiap kelas diameter cadangan karbon dalam akar pada areal bekas tebangan 2 tahun untuk jalur antara, menyebabkan penurunan pula terhadap cadangan karbon dalam akar untuk plot tersebut yaitu menjadi sebesar 1,5 ton/ha.

Pada areal bekas tebangan 3 tahun memiliki kecenderungan peningkatan cadangan karbon dalam akar, baik pada jalur tanam maupun jalur antara. Cadangan karbon dalam akar pada setiap kelas diameter menunjukkan adanya peningkatan kontribusi terhadap kandungan karbon dalam akar pada plot ini, namun peningkatan kandungan karbon dalam akar tersebut ternyata tidak meningkatkan cadangan karbon dalam akar pada areal bekas tebangan 3 tahun untuk jalur tanam yaitu sebesar 1,63 ton/ha. Karena terjadinya penurunan

**Tabel 1.** Potensi Karbon di Hutan Primer dan Areal TPTJ

Plot Penelitian	Serasah Segar	Serasah Hancur	Akar	C Tanah		Total C (ton C/ha)
				0–20 cm	20–40 cm	
Hutan primer	6.103	2.291	11.302	64.982	38.054	122.734
ABT0	2.412	0.717	7.203	44.84	46.048	101.221
ABT2	3.866	1.013	5.852	48.158	34.467	93.358
ABT3	4.705	0.939	10.544	79.754	40.019	135.963
ABT4	5.583	1.670	8.350	74.229	41.697	131.531
Total C (ton/H)	22.670	6.633	43.252	311.965	200.287	584.809

**Keterangan:** Angka yang diikuti huruf yang sama dalam kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada taraf pengujian 0,05

- ABT0 = Areal bekas tebangan 0 tahun
- ABT2 = Areal bekas tebangan 2 tahun
- ABT3 = Areal bekas tebangan 3 tahun
- ABT4 = Areal bekas tebangan 4 tahun



kandungan karbon dalam akar dari kelas >5 cm. Peningkatan cadangan karbon dalam akar justru terjadi pada areal bekas tebangan 3 tahun untuk jalur antara, walaupun tidak ditemukan cadangan karbon dalam akar dari kelas diameter >5 cm. Cadangan karbon dalam akar di areal bekas tebangan 3 tahun untuk jalur antara memiliki rata-rata 2,58 ton/ha, kontribusi terbesar berasal dari kelas diameter 2–5 cm.

Cadangan karbon dalam akar di areal bekas tebangan 4 tahun untuk jalur tanam sebesar 2,16 ton/ha, hal ini menunjukkan adanya peningkatan jika dibandingkan dengan areal bekas tebangan 3 tahun untuk jalur antara. Walaupun tidak ditemukan kandungan karbon dalam akar dari kelas diameter >5 cm. Kontribusi terbesarnya berasal dari kelas diameter 2–5 cm. Pada areal bekas tebangan 4 tahun untuk jalur tanam terjadi penurunan kontribusi kandungan karbon dalam akar dari setiap kelas diameter, dengan rata-rata 1,7 ton/ha. Pada plot tersebut tidak ditemukan cadangan karbon dalam akar dari kelas diameter >5 cm.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa cadangan karbon dalam akar dari kelas diameter <0,5 cm, 0,5–2 cm dan 2–5 cm memiliki kecenderungan meningkat dengan bertambahnya umur areal TPTJ, terutama pada jalur tanam. Cadangan karbon dalam akar dari kelas diameter >5 cm tidak memiliki pola yang konsisten.

Kandungan karbon dalam akar sebagian besar berasal dari hutan primer, kemudian diikuti ABT3, ABT4, ABT0, dan ABT2. Kandungan karbon dalam akar memberikan pengaruh yang signifikan akibat dari kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur TPTJ. Terutama untuk akar dengan diameter <0,5 cm dan 0,5–2 cm pada jalur tanam. Akar tersebut ternyata memberikan proporsi perkembangan akar yang cukup besar untuk jumlah total cadangan karbon dalam akar.

Biomassa akar akan meningkat dengan meningkatnya umur areal bekas tebangan, sampai ABT3. Bahkan peningkatan biomassa yang terjadi telah melebihi biomassa akar di ABT4. Hal ini berarti bahwa pada areal bekas tebangan

3 tahun untuk jalur antara, merupakan lebar jalur pertumbuhan akar mencapai angka maksimal.

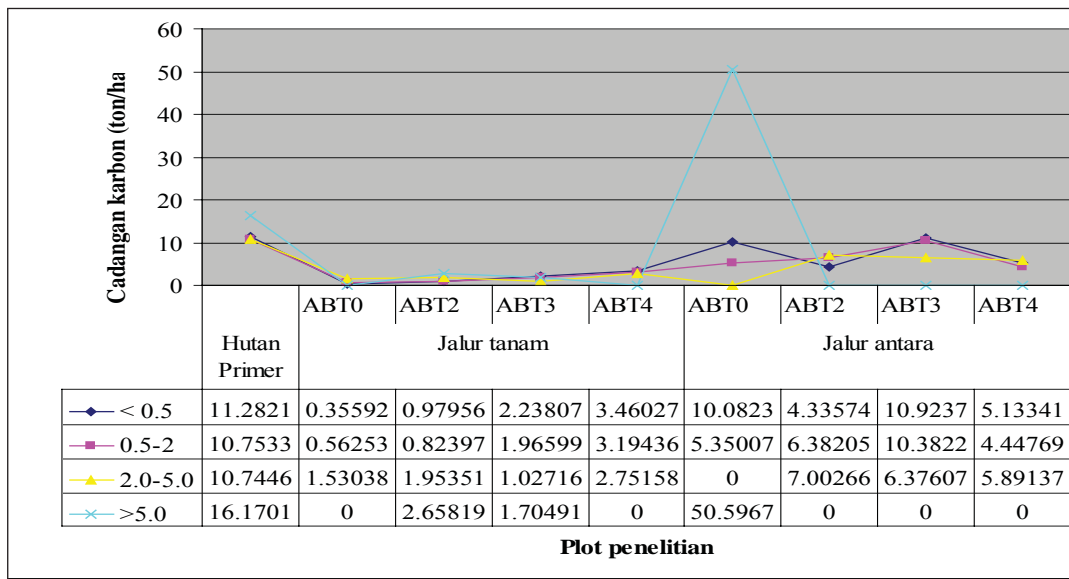
### **Cadangan C Dalam Akar Jenis Pohon di Hutan Primer**

Biomassa akar pohon ara (*Ficus indica*) ditemukan hampir di seluruh plot penelitian, hal ini diduga menurut Putz & Holbrook dalam Almulqu<sup>9</sup> menyebutkan bahwa meskipun ada yang berbentuk pohon, ara (*Ficus indica*) pada umumnya *hemiepiphyt*, yaitu tumbuhan yang hidupnya sebagai *epiphyt*, bermula dari biji yang menempel di percabangan batang pohon inang berkecambah dan kemudian mengeluarkan akar udara (akar gantung) dan lama kelamaan bisa sampai ke permukaan lantai hutan dan menembus tanah. Beberapa jenis *Ficus* ada yang mengembangkan akarnya ke samping kiri dan kanan menyelimuti pohon inangnya hingga mencekik, akar-akar yang sampai ke tanah akan menyaingi pohon inangnya. Tajuknya dapat tumbuh cepat, hingga dapat lebih tinggi dan lebih lebar dibandingkan dengan tajuk inangnya.

Leigton & Leigton dalam Almulqu<sup>9</sup> menyebutkan, akibatnya dari kondisi tersebut pohon inang mendapat saingan yang keras dalam mendapatkan cahaya dan nutrisi. Inang yang tercekik akhirnya mati karena mendapat persaingan yang hebat di atas tanah dan di bawah tanah juga mendapat cekikan pada batangnya. Pada umumnya ara memilih pohon inang yang kuat dan berumur panjang seperti ulin (*Eusideroxylon zwageri*) yang termasuk suku Lauraceae dan pada jenis-jenis dari suku Dipterocarpeceae.

Adanya kecenderungan peningkatan jumlah jenis akar pohon pada areal bekas tebangan TPTJ terutama pada jalur tanam seiring dengan bertambahnya umur tanam, namun kecenderungan ini tidak diikuti dengan peningkatan kontribusi dari setiap kelas diameter biomassa akar, hal ini menunjukkan adanya persaingan yang tinggi di antara setiap jenis pohon untuk mendapatkan unsur hara. Snaydon dan Harris dalam Fisher dan Dunham<sup>10</sup> menyebutkan bahwa persaingan di bawah tanah adalah lebih kuat dari pada persaingan di atas tanah untuk mendapatkan cahaya.

### **Perbandingan Cadangan C**



**Gambar 3.** Kandungan karbon berdasarkan kelas diameter akar

Potensi karbon di seluruh plot penelitian yang ada di hutan primer dan areal TPTJ disajikan pada Gambar 4 yang menunjukkan perbandingan cadangan karbon pada hutan primer dan areal bekas tebangan TPTJ.

Cadangan karbon pada areal bekas tebangan TPTJ berkisar antara 76,065%–110,778%, cadangan karbon pada areal TPTJ terendah berasal dari ABT2 (76,065%) dan cadangan karbon tertinggi pada ABT3 (110,778%). Persentase cadangan karbon ini memiliki pola yang tidak konsisten seiring dengan meningkatnya umur areal bekas tebangan TPTJ, di mana penurunan cadangan karbon terjadi sampai pada ABT2 namun kemudian meningkat kembali pada ABT3 dan ABT4. Bahkan peningkatannya melebihi cadangan karbon pada hutan primer. Peningkatan ini mengindikasikan adanya potensi pengembalian cadangan karbon ke tingkat yang hampir sama, bahkan melebihi cadangan karbon di hutan primer.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

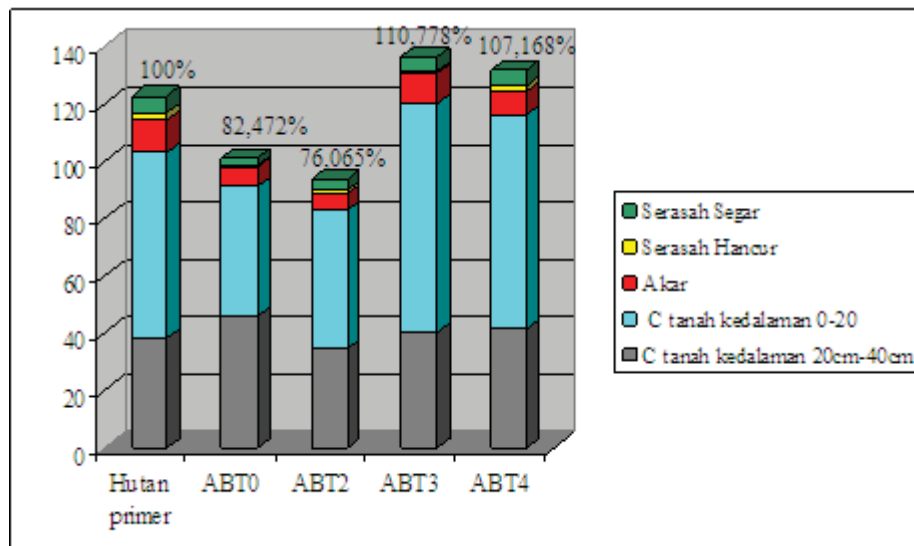
Sistem silvikultur TPTJ memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan karbon dalam serasah segar dengan kisaran kandungan karbon di hutan primer dan areal bekas tebangan TPTJ sebesar 2.412–6.103 ton C/ha. Demikian pula

halnya dengan kandungan karbon dalam serasah hancur yang memiliki perbedaan yang nyata dengan kisaran antara 0.717–2.291 ton C/ha. Kegiatan pemanenan kayu dan perlakuan silvikultur TPTJ tidak memberikan pengaruh nyata terhadap potensi kandungan karbon dalam akar dan tanah pada kedalaman 0–2 cm dan kandungan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm. Potensi kandungan karbon dalam akar berkisar antara 5.852–11.302 ton C/ha, 44.840–79.754 ton C/ha untuk kandungan karbon tanah pada kedalaman 0–20 cm dan 34.467–46.048 ton C/ha untuk kandungan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm.

Terjadi perubahan kandungan karbon secara nyata di areal bekas tebangan TPTJ dibandingkan dengan hutan primer (kandungan karbon dalam serasah segar dan cadangan karbon dalam serasah hancur), kecuali untuk kandungan karbon dalam akar dan tanah pada kedalaman 0–20 cm serta cadangan karbon tanah pada kedalaman 20–40 cm.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan karbon dalam tanah pada kedalaman lebih dari 40 cm, nekromass dan akar tumbuhan



**Gambar 4.** Perbandingan cadangan karbon

bawah pada sistem silvikultur TPTJ maupun sistem silvikultur lainnya..

## DAFTAR PUSTAKA

- <sup>1</sup>Handayani, I. P dan Prawito P. 1998. "Dinamika Mineralisasi Karbon dan Nitrogen pada Lahan Alang-Alang (*Imperata cylindrica*)". *Jurnal Tanah Tropika*, 7: 93–102.
- <sup>2</sup>Buchari, H. 2002. "Kajian Lumbung Karbon dan Nitrogen Labil pada Lahan Alang-Alang (*Imperata cylindrica*) di Tanah Ultisol". Disertasi, Program Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- <sup>3</sup>Pamoengkas, P. 2006. *Kajian Aspek Vegetasi dan Kualitas Tanah Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (Studi Kasus di Areal HPH PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah)*. Disertasi, Program Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- <sup>4</sup>Elias. 2002. *Reduced Impact Logging*. Bogor: IPB Press.
- <sup>5</sup>Kirschbaum, M. U. F. 2001. *The Role of Forest in The Global Carbon Cycle*. IUFRO 7 Research Series. Criteria and Indicator for Sustainable Forest Management. CAB International.
- <sup>6</sup>IPCC. 2000. *Land Use, Land-Use Change, and Forestry*. A special report of the IPCC. Cambridge University Press.
- <sup>7</sup>Brown, S. 1997. *Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest: A Primer*. Forestry Paper. Italy: FAO.
- <sup>8</sup>Mattjik, A. A, Sumertajaya, I Made. 2002. *Perancangan Percobaan dan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- <sup>9</sup>Almulqu, A. A. 2008. "Dampak Pemanenan Kayu dan Perlakuan Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) Terhadap Potensi Karbon dalam Tanah di Hutan Alam Tropika (Studi Kasus di Areal IUPHHK PT. Sari umi Kusuma Kalimantan Tengah)". Tesis, Program Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- <sup>10</sup>Fisher, N. M dan R.J. Dunham. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.