

## Metode Estimasi Massa Karbon Pohon Jeunjing (*Paraserianthes falcataria* L Nielsen) di Hutan Rakyat

### *Method for Estimation of Tree Carbon Mass of Paraserianthes falcataria L Nielsen in Community Forest*

Elias<sup>1\*</sup> dan N.J. Wistara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

<sup>2</sup>Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

#### **Abstract**

*The study was conducted at Jalagajaya Village, Jasinga Subdistrict, Bogor District, West Java, Indonesia. The objective of the study was to apply a methodology and method for tree carbon mass stock estimation in community forest based on a field survey of the forest and a model of tree carbon mass equation. The study revealed that there was a difference on carbon content in the parts of the tree biomass. Based on the analysis, model of tree carbon mass equation of Paraserianthes falcataria L Nielsen at Julagajaya Village was  $C = 0.7D^{1.48}$ , with  $R^2$  adj. = 95.7%. Results of the tree carbon mass estimation of the Paraserianthes falcataria L Nielsen based on the tree carbon mass-equation model were lower than the results estimated based on the tree biomass-equation model of Brown (1997), but higher than the results estimated based on the tree biomass-equation model of Ketterings et al. (2001). The study showed that the tree carbon stock of the community forest Paraserianthes falcataria L Nielsen at Julagajaya Village in 1,2,3,4,5, and 6 year age stand were 29.262, 33.555, 36.041, 39.163, 33.163, and 56.943 ton ha<sup>-1</sup>, respectively.*

*Keywords: biomass-equation model, tree carbon mass-equation model, tree carbon stock, community forest*

\*Penulis untuk korespondensi, e-mail: elias2956@yahoo.com

#### **Pendahuluan**

Hutan berperan penting dalam menyerap CO<sub>2</sub> dari atmosfer dan menyimpannya dalam ekosistem hutan. Biomassa hutan berisi sekitar 80% dari semua karbon terestrial di atas tanah dan sekitar 40% dari semua karbon di bawah tanah. Konversi lahan, deforestasi, degradasi hutan, dan reforestasi dapat mengubah jenis penutupan lahan dan berkontribusi mengubah komposisi biomassa terestrial (Peichl dan Arain 2007; Sierra et al. 2007), sehingga pengkuantifikasian komposisi biomassa berbagai jenis tegakan hutan untuk memperkirakan daya tampung dan daya serap karbon merupakan hal yang sangat penting dilakukan. Hal ini hanya dapat dilakukan bila tersedia metodologi dan metode yang tepat dan data yang dapat dipertanggungjawabkan (Jia dan Akiyama 2005; Wang et al. 2008).

Hingga saat ini metode estimasi massa karbon dalam pohon yang digunakan di Indonesia adalah persamaan *allometric*-biomassa pohon yang dikembangkan Brown (1997) dan Ketterings et al. (2001). Dalam penghitungan massa karbon dalam biomassa vegetasi pada kedua model tersebut digunakan asumsi bahwa kadar karbon rata-rata dalam biomassa semua jenis pohon adalah 50%. Asumsi tersebut diperkirakan akan menyebabkan hasil estimasi yang kurang tepat apabila diterapkan di wilayah tropis

yang memiliki biodiversiti tinggi dengan berbagai tipe hutan, misalnya di Indonesia. Berbagai hasil penelitian di wilayah tropis telah menunjukkan terdapatnya variasi kadar karbon dalam biomassa tipe-tipe hutan yang tidak saja terjadi pada tingkat jenis dan struktur tegakan, tetapi juga pada bagian-bagian dalam satu pohon yang sama. Hasil tersebut sejalan dengan laporan Peichl dan Arain (2006) untuk *temperate pine* dan Peichl dan Arain (2007) untuk *white pine* yang menyatakan terdapat perbedaan yang nyata dalam kontribusi simpanan karbon antara bagian yang berbeda dalam sebatang pohon. Kadar karbon biomassa bagian batang dan akar meningkat dengan meningkatnya umur pohon dan tegakan. Peichl dan Arain (2006, 2007) juga menemukan bahwa komponen akar dan dedaunan merupakan komponen dominan pada masa awal pertumbuhan dan pembangunan tegakan, tetapi kontribusinya menurun dengan meningkatnya umur pohon.

Dalam rangka menyempurnakan metodologi dan metode estimasi massa karbon pohon, model estimasi massa karbon pohon penelitian ini menggunakan persamaan *allometric* yang dihasilkan dari hubungan yang erat antara berat massa karbon dalam pohon dengan diameter pohon setinggi dada (1,30 m dari permukaan tanah). Pertanyaan-pertanyaan yang ingin dijawab melalui penelitian ini adalah:

- 1 Apakah terdapat perbedaan yang nyata antara besarnya persentase kadar karbon dalam biomassa pada bagian-bagian pohon *Paraserianthes falcataria* L Nielsen (jeunjing).
- 2 Apakah terdapat hubungan yang erat antara variabel tidak bebas (jumlah massa karbon pohon) dengan variabel penduga bebas (diameter pohon).
- 3 Bila terdapat perbedaan nyata dan hubungan nyata antara variabel-variabel yang di uji di butir 1 dan 2, maka bagaimanakah bentuk persamaan-persamaan *allometric* yang dapat dipergunakan untuk mengestimasi massa karbon pohon.
- 4 Apakah terdapat perbedaan antara hasil estimasi massa karbon pohon atau tegakan dari model persamaan massa karbon pohon yang dikembangkan dalam penelitian ini dengan model persamaan biomassa pohon yang dikembangkan Brown (1997) dan Ketterings *et al.* (2001).

## Metode

Penelitian dilakukan di hutan rakyat di Desa Jugalajaya, Kecamatan Jasinga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat yang berupa tegakan jeunjing, dan di Laboratorium Terpadu Hasil Hutan dan Laboratorium Pulp & Kertas, Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dalam penelitian ini adalah pohon-pohon dalam tegakan jeunjing. Alat-alat yang digunakan di lapangan terdiri dari kompas, meteran 50 m, *chainsaw*, pita keliling, tongkat (1,3 m), kampak, parang, timbangan besar (skala 25–100 kg), timbangan kecil (skala 0,5–2 kg), sikat tembaga, kuas, dan alat penunjang lainnya. Adapun alat-alat yang digunakan di laboratorium terdiri dari cawan porselen, gelas Erlenmeyer, desikator, oven, tanur listrik, timbangan, alat penggiling (*willey mill*), alat saring (*mesh screen*) ukuran 40–60 mesh, dan alat pendukung lainnya.

Tahapan penelitian dilakukan berdasar urutan sebagai berikut: orientasi lapangan dan penentuan lokasi survei potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat, survey potensi massa karbon tegakan untuk mengetahui potensi massa karbon pohon per hektar pada berbagai umur tegakan, penentuan pohon-pohon sampel, pengumpulan data di lapangan dari pohon sampel, pengambilan sampel bahan uji laboratorium, pengumpulan data/pengujian bahan uji di laboratorium, pencarian persamaan *allometric* dari model yang dikembangkan penelitian ini, model Brown (1997), dan model Ketterings *et al.* (2001), dan pengaplikasian ketiga model tersebut pada tegakan jeunjing di hutan rakyat.

Pemilihan lokasi survei potensi karbon tegakan dilakukan dengan menggunakan kriteria keterwakilan umur tegakan, keterwakilan kelas diameter dalam tegakan seumur, dan kondisi rata-rata tegakan di Desa Jugalajaya. Lokasi yang terpilih mewakili tegakan berumur 1, 2, 3, 4, 5, dan > 5 tahun. Metode survei yang dipergunakan adalah metode inventarisasi hutan sistem jalur dengan petak ukur

berbentuk bujursangkar dengan lebar jalur 10 meter, sehingga luas tiap petak ukur adalah 0,01 ha. Parameter yang diukur hanya diameter pohon setinggi dada. Pohon yang diukur adalah pohon yang berdiameter  $\geq 5$  cm.

Jumlah sampel yang diambil adalah 40 pohon. Metode pengumpulan data pohon sampel dilakukan dalam urutan tahapan kegiatan pengukuran diameter pohon berdiri, persiapan sebelum penebangan pohon, pemangkasan cabang pohon berdiri, penebangan/perebahan batang utama pohon, dan penggalian tunggak dan akar pohon. Tahap berikutnya adalah pemisahan bagian-bagian pohon dalam kelompok batang utama dari pangkal (bagian tunggak) sampai ujung batang utama berdiameter 5 cm, kelompok cabang terdiri dari bagian batang cabang yang berdiameter  $\geq 5$  cm, kelompok ranting terdiri dari bagian cabang dan ranting yang diameter  $\leq 5$  cm, kelompok tunggak dan akar terdiri dari bagian tunggak yang rata dengan tanah dan akar pohon, dan kelompok daun terdiri dari bagian tangkai daun, daun-daun, bunga, dan buah/biji pohon. Tahap terakhir adalah pengukuran volume batang utama dan cabang pohon, dan penimbangan berat basah (dalam keadaan segar) ranting, tunggak dan akar, dan daun.

Sampel bahan uji di laboratorium diambil dari bagian-bagian pohon sampel, yakni dari bagian batang utama, batang cabang, ranting, daun, tunggak, dan akar. Replikasi sampel sebanyak 3 kali ulangan.

Prosedur pengujian bahan sampel di laboratorium dan pengolahan datanya menggunakan standar *The American Society for Testing Material* (ASTM) D 2395-97a (untuk pengukuran berat jenis), ASTM D 4442-07 (untuk pengukuran kadar air), ASTM D 5832-98 (untuk pengukuran kadar zat terbang), ASTM D 2866-94 (untuk pengukuran kadar abu), dan Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-3730-1995 (untuk menentukan kadar karbon).

Model estimasi massa karbon pohon dalam penelitian ini menggunakan persamaan *allometric* yang diperoleh dari hubungan antara massa karbon pohon dan diameternya. Massa karbon pohon merupakan variabel tidak bebas dan diameternya sebagai variabel bebas, sehingga dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$Y_k = aD^b$$

dimana:  $Y_k$  = Berat massakarbon per pohon (kg)  
 $D$  = Diameter setinggi dada (cm)  
 $a$  dan  $b$  = Konstanta

Persamaan *allometric* biomassa pohon dari model Brown (1997):

$$Y_k = aD^b$$

dimana:  $Y_k$  = Beratkering biomassaper pohon(kg)  
 $D$  = Diameter setinggi dada (cm)  
 $a$  dan  $b$  = Konstanta

Persamaan *allometric* biomassa pohon dari model Ketterings *et al.* (2001):

$$\text{Biomassa pohon } (W) = apD^b$$

dimana:  $W$  = Berat kering biomassa per pohon (kg)  
 $D$  = Diameter setinggi dada (cm)  
 $p$  = Kerapatan kayu ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )  
 $a$  dan  $b$  = Konstanta

Adapun analisis yang dilakukan adalah analisis perbedaan kadar karbon pada biomassa dari bagian-bagian pohon (uji  $t$ ) dan analisis deskriptif dan penyajian dalam bentuk gambar grafik persamaan massa karbon pohon dari model penelitian ini, model Brown (1997), dan model Ketterings *et al.* (2001).

### Hasil dan Pembahasan

**Kadar karbon biomassa pohon** Hasil analisis kadar karbon biomassa pohon jeunjing dari Desa Julagajaya menunjukkan bahwa kadar karbon tertinggi terdapat pada biomassa batang utama, yaitu berkisar 43–51% (rata-rata 47,30%), kemudian disusul berturut-turut oleh kadar karbon dalam biomassa tunggak yang berkisar antara 40–45% (rata-rata 42,31%), kadar karbon biomassa batang cabang yang berkisar antara 39–43% (rata-rata 40,94%), kadar karbon biomassa batang utama di atas cabang pertama berkisar antara 38–43% (rata-rata 40,28%), kadar karbon biomassa akar dengan diameter  $\varnothing > 5$  cm yang berkisar antara 37–42% (rata-rata 39%), kadar karbon biomassa akar  $\varnothing < 5$  cm yang berkisar antara 37–39% (rata-rata 37,73%), kadar karbon biomassa ranting berkisar antara 35–38% (rata-rata 36,82%), dan yang terkecil kadar karbon biomassa daun yang berkisar antara 35–38% (rata-rata 36,12%).

Besarnya kadar karbon biomassa pohon jeunjing hasil penelitian ini jauh lebih rendah dari yang diasumsikan

oleh Brown (1997) dan Ketterings *et al.* (2001). Hasil penelitian ini menunjukkan hasil yang hampir sama dengan hasil penelitian kadar karbon biomassa pohon jeunjing yang dilakukan Budyanto (2006) di Kabupaten Ciamis, Provinsi Jawa Barat. Hasil tersebut menunjukkan kadar karbon 45,59% dalam biomassa batang utama, 37,08% dalam biomassa batang cabang, 34,39% dalam biomassa ranting, 30,29% dalam biomassa daun, dan 28,79% dalam biomassa kulit. Hasil penelitian kadar karbon biomassa jenis pohon lainnya memperlihatkan bahwa rata-rata kadar karbon *Eucalyptus grandis* di Sumatera Utara adalah 33–35% (Kwatrina *et al.* 2005), kadar karbon biomassa hutan mangrove di Provinsi Riau berkisar 22,7–55,1% untuk biomassa *Rhizophora apiculata*, 28,5–49,3% untuk biomassa *R. Mucronata*, dan 21,5–38,6% untuk biomassa *Bruguiera spp.* (Hilmi 2003), kadar karbon biomassa *Tectona grandis* berkisar 46,5–50,4% (Kraenzel *et al.* 2003 dalam Hilmi 2003), dan kadar karbon biomassa hutan alam tropis di Kalimantan Tengah adalah 56% (Ludang *et al.* 2007).

Hasil uji  $t$ -student terhadap kadar karbon pada bagian-bagian pohon jeunjing disajikan pada Tabel 2. Dari hasil uji  $t$ -student tersebut dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kadar karbon yang sangat nyata hingga perbedaan yang nyata pada bagian-bagian pohon jeunjing.

Berdasarkan hasil penelitian kadar karbon dalam tiap jenis pohon dan hasil uji beda nyata terhadap kadar karbon dari biomassa bagian-bagian pohon, dapat disimpulkan bahwa kadar karbon biomassa pohon dari berbagai jenis pohon dan dari biomassa bagian-bagian pohon adalah sangat berbeda.

Tabel 1 Kadar karbon biomassa bagian-bagian pohon jeunjing di Desa Julagajaya

Kelas diameter (cm)	Kadar karbon (%)							
	Akar $\varnothing < 5$ cm	Akar $\varnothing > 5$ cm	Tunggak	Batang utama	Batang cabang	Batang utama di atas cabang	Ranting	Daun
5-10	37,10	39,19	42,52	50,42	41,66	39,51	36,73	35,42
10-15	37,66	37,90	42,28	45,86	39,19	38,21	37,62	37,24
15-20	38,51	38,51	42,05	50,35	40,72	39,31	36,76	37,04
20-25	37,71	41,40	42,55	46,34	42,64	42,37	36,58	35,35
25-30	37,60	38,21	40,33	43,50	39,59	39,51	35,82	35,08
30-40	37,33	37,62	42,06	45,58	41,53	41,56	36,64	35,42
40-50	38,51	40,29	45,16	50,47	41,46	41,43	37,08	36,76
> 50	37,44	38,82	41,50	45,86	40,72	40,32	37,36	36,65
Rata-rata	37,73	38,99	42,31	47,30	40,94	40,28	36,82	36,12

Tabel 2 Hasil uji *t*-student terhadap kadar karbon pada biomassa bagian-bagian pohon jeunjing

Bagian Pohon	Akar Ø > 5 cm	Tunggak	Batang utama	Batang cabang	Batang utama setelah cabang	Ranting	Daun
Akar Ø < 5cm	0,025tn	0,000**	0,000**	0,000**	0,002**	0,009**	0,000**
Akar Ø > 5cm		0,000**	0,000**	0,001**	0,016*	0,003**	0,002**
Tunggak			0,001**	0,022*	0,007**	0,000**	0,000**
Batang				0,001**	0,001**	0,000**	0,000**
Cabang					0,049*	0,000**	0,000**
Batang setelah cabang						0,001*	0,001**
Ranting							0,009**

Keterangan: \*\* berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ )  
 \* berbeda nyata ( $p 0,0-0,05$ )  
 tn tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ )

**Model estimasi massa karbon pohon** Dari hasil analisis data yang diperoleh dari hasil pengukuran biomassa pohon-pohon sampel dan hasil analisis kadar karbon dari sampel-sampel bagian-bagian pohon, diperoleh model persamaan *allometric* masa karbon pohon jeunjing sebagai berikut:

$$C = 0,7D^{1,48} \quad (R^2 \text{ adj.} = 95,7\%) \quad [1]$$

Berdasarkan model persamaan ini, suatu tabel tarif massa karbon pohon jeunjing dapat dibuat, sebagaimana disajikan dalam Tabel 3.

Dalam rangka membandingkan hasil estimasi massa karbon pohon dari model persamaan *allometric* massa karbon pohon jeunjing dari penelitian ini, dibuat juga model model persamaan *allometric* massa karbon pohon berdasarkan model Brown (1997) dan model Ketterings *et al.* (2001). Model-model persamaan tersebut disajikan dalam Tabel 4 dan Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil estimasi massa karbon pohon jeunjing dari model persamaan massa karbon penelitian ini lebih rendah dari hasil estimasi massa karbon berdasarkan model persamaan biomassa pohon dari Brown (1997), tetapi lebih tinggi dari hasil estimasi massa karbon berdasarkan model persamaan biomassa pohon dari Ketterings *et al.* (2001). Lebih tingginya (*overestimate*) berat massa karbon pohon jeunjing hasil pendugaan dengan model Brown (1997) dari pada model yang dikembangkan dalam penelitian ini disebabkan asumsi kadar karbon rata-rata biomassa kayu yang dipakai model Brown (1997) terlalu tinggi, yakni 50%. Sedangkan kadar karbon biomassa kayu jeunjing dari hasil penelitian ini hanya berkisar 36–47%. Sebaliknya hasil pendugaan berat massa karbon pohon jeunjing dengan model Ketterings *et al.* (2001) lebih rendah dari hasil pendugaan

berat karbon pohon jeunjing dengan model penelitian ini. Hal ini diduga disebabkan model Ketterings *et al.* (2001) memasukkan faktor kerapatan kayu sebagai faktor yang mempengaruhi kadar karbon di dalam biomassa kayu.

Masuknya faktor pengali kerapatan kayu terhadap berat biomassa kayu kering oven menyebabkan penurunan terhadap berat biomassa yang diduga, yang selanjutnya juga menyebabkan hasil pendugaan berat karbon dalam pohon juga lebih kecil (*underestimate*).

**Potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat**

Metode survei potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat yang dipergunakan adalah metode inventarisasi hutan sistem jalur, dengan ukuran petak 10m × 10m. Parameter pohon yang diukur hanya diameter pohon setinggi dada. Untuk menduga massa karbon tegakan jeunjing dipergunakan model *allometric*  $C = 0,70 D^{1,48}$  atau tarif massa karbon pohon jeunjing pada Tabel 3. Hasil survei potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat di Desa Julagajaya disajikan dalam Tabel 4 dan Gambar 2.

Data dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa semakin besar diameter pohon-pohon dalam tegakan, maka semakin besar pula stok karbon dalam hutan. Sedangkan histogram pada Gambar 2 mengilustrasikan bahwa semakin tua umur tegakan, maka semakin besar pula stok karbon dalam hutan. Secara umum stok karbon pohon jeunjing dalam hutan rakyat di Desa Julagajaya adalah 29,262 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 1 tahun, 33.555 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 2 tahun, 36,041 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 3 tahun, 39,163 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 4 tahun, 33,163 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 5 tahun, dan 56,943 ton ha<sup>-1</sup> untuk tegakan berumur 6 tahun. Stok karbon pohon pada tegakan jeunjing berumur 5 tahun yang relatif rendah disebabkan karena tegakan tersebut tumbuh di atas atau

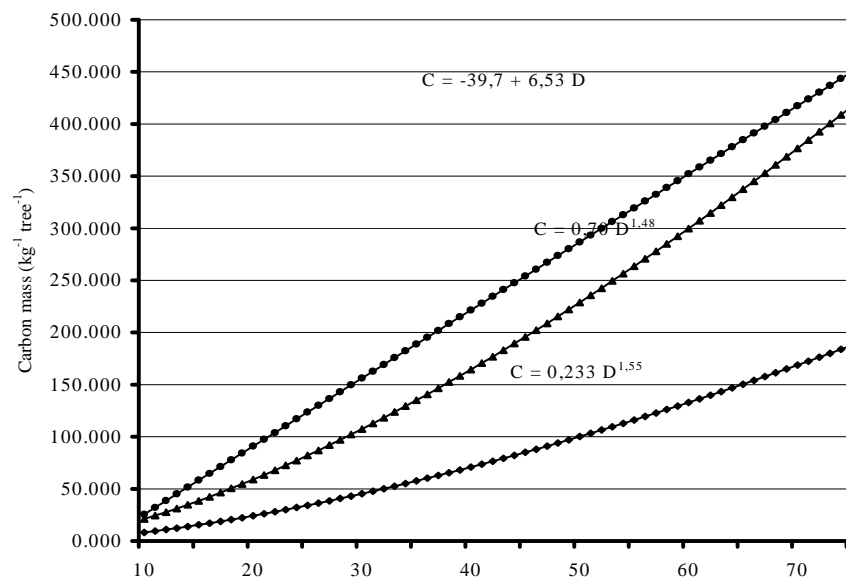
Tabel 3 Tarif massa karbon pohon jeunjing di Desa Julagajaya

Ø (cm)	Massa karbon (kg pohon <sup>-1</sup> )	Ø (cm)	Massa karbon (kg pohon <sup>-1</sup> )	Ø (cm)	Massa karbon (kg pohon <sup>-1</sup> )	Ø (cm)	Massa karbon (kg pohon <sup>-1</sup> )
5	7,578	30	107,458	55	263,533	80	458,851
6	9,926	31	112,801	56	270,655	81	467,365
7	12,469	32	118,228	57	277,839	82	475,929
8	15,194	33	123,737	58	285,083	83	484,544
9	18,087	34	129,326	59	292,388	84	493,209
10	21,140	35	134,995	60	299,752	85	501,924
11	24,342	36	140,743	61	307,175	86	510,688
12	27,688	37	146,567	62	314,657	87	519,501
13	31,170	38	152,468	63	322,197	88	528,363
14	34,783	39	158,443	64	329,795	89	537,273
15	38,522	40	164,493	65	337,450	90	546,232
16	42,383	41	170,615	66	345,162	91	555,238
17	46,362	42	176,810	67	352,930	92	564,292
18	50,455	43	183,076	68	360,754	93	573,394
19	54,658	44	189,412	69	368,633	94	582,542
20	58,969	45	195,818	70	376,568	95	591,737
21	63,384	46	202,292	71	384,557	96	600,979
22	67,902	47	208,835	72	392,600	97	610,267
23	72,520	48	215,444	73	400,697	98	619,602
24	77,234	49	222,120	74	408,847	99	628,982
25	82,044	50	228,862	75	417,051	100	638,408
26	86,948	51	235,669	76	425,307	101	647,879
27	91,943	52	242,540	77	433,615	102	657,395
28	97,027	53	249,475	78	441,975	103	666,956
29	102,199	54	256,472	79	450,387	104	676,562

Tabel 4 Model-model persamaan *allometric* pendugaan massa karbon pohon jeunjing di Desa Julagajaya

No.	Model-model persamaan <i>allometric</i>	$R^2$ -adj.(%)	<i>s</i>	<i>p</i>
1	Berdasarkan model Brown (1997) $C = -39,7 + 6,53 D$	98,3	12,81	0,00
2	Berdasarkan model Ketterings <i>et al.</i> (2001) $C = 0,233 D^{1,55}$	96,3	0,09	0,00
3	Berdasarkan penelitian ini $C = 0,70 D^{1,48}$	95,7	0,91	0,00

Keterangan: *C* = berat kering oven massa karbon pohon (kg/pohon), *D* = diameter setinggi dada (cm).



Gambar 1 Persamaan massa karbon pohon jeunjing di Desa Julagajaya.

punggung bukit yang tanahnya berbatu-batu dan tidak dipelihara oleh pemiliknya karena letaknya yang sulit dicapai.

### Kesimpulan

Studi ini telah menghasilkan suatu metodologi dan metode estimasi potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat melalui pendekatan pembuatan model persamaan massa karbon pohon jeunjing dan survei lapangan terhadap potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat. Metodologi dan pendekatan ini merupakan cara baru yang telah memberikan kontribusi pembaharuan, pengembangan, dan perluasan cakupan penelitian pendugaan potensi karbon hutan yang selama ini masih dilakukan dengan model persamaan biomassa pohon dan asumsi-asumsi kadar karbon rata-rata dalam biomassa pohon.

Dari hasil studi metodologi dan metode estimasi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat di Desa Julagajaya ditemukan adanya perbedaan kadar karbon yang sangat nyata dalam biomassa dari bagian-bagian pohon (batang utama, cabang, ranting, daun, tunggak, dan akar). Persamaan terpilih sebagai model persamaan massa karbon pohon jeunjing di Desa Julagajaya adalah:  $C = 0,7 D^{1,48}$ , dengan  $R^2 \text{ adj.} = 95,7\%$ .

Estimasi massa karbon pohon jeunjing berdasarkan model persamaan massa karbon pohon penelitian ini menghasilkan berat massa karbon yang lebih rendah dibandingkan dengan hasil estimasi berat massa karbon berdasarkan model persamaan biomassa pohon dari Brown (1997), tetapi lebih tinggi bila dibandingkan hasil estimasi

berdasarkan model persamaan biomassa pohon dari Ketterings *et al.* (2001). Potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat di Desa Julagajaya sesuai umur tegakannya mulai dari 1,2,3,4,5 dan 6 tahun berturut-turut adalah 29,262 ton ha<sup>-1</sup>, 33,555 ton ha<sup>-1</sup>, 36,041 ton ha<sup>-1</sup>, 39,163 ton ha<sup>-1</sup>, 33,163 ton ha<sup>-1</sup>, dan 56,943 ton ha<sup>-1</sup>.

### Rekomendasi

Direkomendasikan agar pada masa yang akan datang penelitian-penelitian mengenai potensi karbon pohon di hutan menggunakan metodologi dan metode estimasi massa karbon pohon.

Selanjutnya, diperlukan penelitian lebih lanjut, terutama dalam rangka memperluas penelitian ini pada tipe-tipe hutan lainnya, sehingga dapat diperoleh suatu standar metodologi dan metode estimasi massa karbon pohon dan potensi karbon hutan pada berbagai tipe hutan.

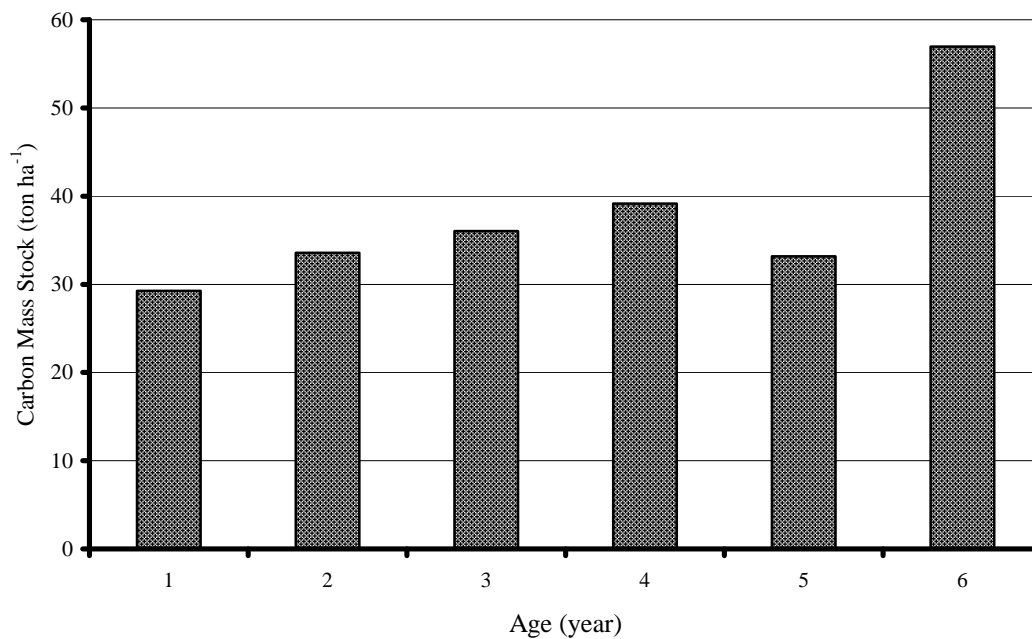
### Ucapan Terima Kasih

Tim Peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, dan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Institut Pertanian Bogor yang telah membiayai penelitian ini melalui Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional Nomor: 343/SP2H/PP/DP2M/VI/2009, tanggal 16 Juni 2009

### Daftar Pustaka

Tabel 4 Hasil survei potensi massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat di Desa Julagajaya

No.	Nama pemilik hutan rakyat	Luas lahan (m <sup>2</sup> )	Tahun tanam	Diameter pohon rata-rata (cm)	Stok karbon (ton ha <sup>-1</sup> )
1	Udin	800	2008	9,50	33,249
2	Udin	600	2008	10,69	34,095
3	Jaih	200	2008	10,44	25,631
4	Ma'mun	400	2008	8,34	18,089
5	Yadi	400	2008	8,91	35,247
6	Udin	600	2007	12,37	33,470
7	Abung	400	2007	11,35	33,640
8	Udin	1 200	2006	11,21	28,746
9	Dede	200	2006	16,83	43,336
10	Ahdi	3 000	2005	10,57	36,554
11	Haeruddin	10 000	2005	12,58	41,772
12	Nuryadin	8 000	2004	10,05	33,164
13	Arif	8 000	2003	18,00	56,943



Gambar 2 Stok massa karbon pohon jeunjing di hutan rakyat di Desa Julagajaya.

- [ASTM] American Society For Testing Materials. 2008a. Standard Test Methods for Direct Moisture Content Measurement of Wood and Wood-Base Materials. ASTM D 04442. 2008b. Standard Test Methods for Specific Gravity of Wood and Wood-Base Materials. ASTM D 2395-97a. 1990a. Standard Test Method for Total Ash Content of Activated Carbon. ASTM D 2866-94. 1990b. Standard Test Method for Volatile Matter Content of Activated Carbon. ASTM D 5832-98. Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest: A Primer. Rome, Italy: FAO Forestry Paper. 134hlm.
- Budiyanto R. 2006. Kadar Karbon Pohon Sengon (*Paraserienthes falcataria* L. Nielsen) pada Berbagai Bagian dan Diameter Pohon [Skripsi]. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hilmi S. 2003. Model Pendugaan Karbon pada Pohon Kelompok Jenis *Rhizophora* spp. dan *Bruguiera* spp. dalam Tegakan Hutan Mangrove (Studi Kasus di Indragiri Hilir, Riau) [Disertasi]. Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Jia S, Akiyama T. 2005. A Precise, Unified Method for Estimating Carbon Storage in Cool-Temperate Deciduous Forest Ecosystems. *Agricultural and Forest Meteorology* 134:70–80.
- Ketterings QM *et al.* 2001. Reducing Uncertainty in the Use of Allometric Biomass Equations for Predicting Above-Ground Tree Biomass in Mixed Secondary Forests. *Forest Ecology and Management* 120: 199–209.
- Kwatrina RT, Sugiarti, Sukmana A. 2005. The Biomass and Carbon Contents Prediction of *Eucalyptus grandis* at PT Toba Pulp Lestari, Aek Nauli, North Sumatera. *Journal of Forest and Nature Conservation Research*. 2 (5):507–517.
- Ludang Y, Jaya HP. 2007. Biomass and Carbon Content in Tropical Forest of Central Kalimantan. *Journal of Applied Sciences in Environmental Sanitation* 2 (1): 7–12.
- Peichl M, Arain MA. 2006. Above-and Belowground Ecosystem Biomass and Carbon Pools in an Age-sequence of Temperate Pine Plantation Forests. *Agricultural and Forest Meteorology* 140: 51–63.
- Peichl M, Arain MA. 2007. Allometry and Partitioning of Above-and Belowground Tree Biomass in an Age-Sequence of White Pine Forests. *Forest Ecology and Management* 253: 68–80.
- Sierra CA *et al.* 2007. Total Carbon Stocks in a Tropical Forest Landscape of the Porcè region, Colombia. *Forest Ecology and Management* 243:299–309.
- Wang X, Fang J, Zhu B. 2008. Forest Biomass and Root-Shoot Allocation in Northeast China. *Forest Ecology and Management* 255: 4007–4020.