

**ESTIMASI BIOMASSA DAUN POHON KOMERSIAL DI HUTAN SEKUNDER  
KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**  
*(Foliage Biomass Estimation of Commercial Trees at Secondary Forest  
Berau District, East Kalimantan)\**

Oleh/By:

Nining Wahyuningrum<sup>1</sup>

Balai Penelitian Kehutanan Solo

Jl. Jend. A. Yani-Pabelan, Kartasura PO. BOX. 295 Surakarta 57102 Telp./Fax : (0271) 716709 dan 716959  
e-mail : [bp2tpdas@indo.net.id](mailto:bp2tpdas@indo.net.id); <sup>1</sup>e-mail : [nining0709@yahoo.com](mailto:nining0709@yahoo.com)

\*) Diterima : 19 April 2007; Disetujui : 07 Mei 2008

**ABSTRACT**

*The forest biomass provides estimated carbon sequestered. The net accumulation by the stand is represented by Net Primary Production (NPP) and is determined by daily difference between gross photosynthesis and respiration. Foliage as part of the biomass, contains chlorophyll that closely related to the photosynthesis activities, so that foliage is the essential component of carbon (biomass) production. Considering the importance of the forest in carbon cycle and the foliage in the carbon accumulation, it is interesting, to find the method for foliage biomass estimation. The objective of the study is to find out the allometric equation most suitable and accurate to estimate the foliage biomass content in the study area or others that resemble the study area condition. Study was held in PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari Berau district, East Kalimantan in the year of 2005. The data collection used destructive method by felling trees representing species of the forest population. From the three equations proposed, the exponential model is the most significant one with the highest  $R^2$  (0.82) and the least standard error. The study resulted the allometric equation ( $Y$ ) =  $EXP \{3.11 + 0.06 * \ln (DBH)$ , where  $Y$  is the total foliage dry weight of individual tree (kg) and  $DBH$  is diameter at breast height (cm). This equation is applicable to estimate foliage biomass in the similar sites and forest types.*

*Key words : Carbon, destructive, allometric, dry weight, diameter at breast height, equation*

**ABSTRAK**

Biomassa hutan dapat digunakan untuk mengestimasi tangkapan (*stock*) karbon. Akumulasi neto oleh tegakan hutan dinyatakan dalam Produksi Primer Neto (NPP) dan dihasilkan dari perbedaan antara fotosintesis dengan respirasi harian. Daun sebagai bagian dari biomassa, merupakan komponen penting dari produksi karbon (biomassa). Penelitian untuk mengestimasi biomassa daun ini dilakukan mengingat pentingnya peranan hutan dan fungsi daun dalam siklus dan akumulasi karbon. Tujuan dari penelitian ini adalah menemukan persamaan alometrik untuk mengestimasi biomassa daun. Penelitian dilakukan di PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur pada tahun 2005. Pengumpulan data menggunakan metode destruktif dengan cara menebang pohon sampel dengan jenis-jenis yang mewakili populasi hutan. Dari tiga persamaan yang diuji, persamaan eksponensial mempunyai nilai  $R^2$  yang paling tinggi (0,82) dan signifikan dengan standar *error* paling kecil. Persamaan yang dihasilkan adalah ( $Y$ ) =  $EXP \{3,11 + 0,06 * \ln (DBH)$ , di mana  $Y$  adalah total berat kering daun per pohon (kg) dan  $DBH$  adalah diameter setinggi dada (cm). Persamaan yang dihasilkan ini dapat diterapkan untuk mengestimasi biomassa daun di lokasi yang mempunyai kondisi tapak dan tipe hutan yang serupa dengan lokasi penelitian.

Kata kunci : Karbon, alometrik, biomassa, diameter setinggi dada

## I. PENDAHULUAN

Perubahan iklim yang disebabkan oleh meningkatnya suhu permukaan bumi telah menjadi perhatian internasional. Sebab utama dari perubahan ini adalah

meningkatnya konsentrasi karbon dioksida ( $CO_2$ ) di atmosfer. Hutan mempunyai peranan penting dalam perubahan iklim ini melalui tiga cara : (1) sebagai *carbon pool*, (2) sebagai sumber  $CO_2$  ketika terbakar, (3) sebagai *carbon sink* ketika

tumbuh dan bertambah luas areanya (FAO, 2002). Bila dikelola secara baik, hutan akan mampu mengatasi jumlah karbon yang berlebihan di atmosfer dengan menyimpan karbon dalam bentuk biomassa, baik di atas maupun di bawah permukaan tanah. Bahan organik yang mengandung karbon mudah teroksidasi dan kembali ke atmosfer dalam bentuk CO<sub>2</sub>. Karbon ditemukan di hutan dalam bentuk: (1) biomassa dalam tanaman hidup yang terdiri dari kayu dan non kayu, (2) massa mati (kayu mati dan serasah), dan (3) tanah: bahan organik dan humus. Humus berasal dari dekomposisi serasah. Karbon organik tanah juga merupakan *pool* yang sangat penting.

Akumulasi karbon netto oleh tegakan direpresentasikan oleh *Net Primary Production* (NPP) dan ditentukan oleh perbedaan harian antara proses fotosintesis dan respirasi. Kedua proses tersebut terjadi di dalam daun. Fotosintesis antara lain diatur oleh konduksi kanopi dengan CO<sub>2</sub> (Kimball *et al.*, 1999).

Total area Indonesia 181.157.000 ha, 58% dari wilayah tersebut tertutup oleh hutan (FAO, 2000), dengan demikian Indonesia berpotensi memiliki biomassa yang besar, 533 ton/ha (Brown, 1997). Mengingat pentingnya peranan hutan dalam siklus CO<sub>2</sub>, maka estimasi biomassa yang terkandung dalam hutan sangat menarik untuk diteliti. Daun banyak sekali mengandung klorofil dan sangat erat berhubungan dengan fotosintesis sehingga daun merupakan komponen esensial dalam produksi karbon. Dengan demikian metode estimasi biomassa daun perlu untuk diketahui.

Dari beberapa publikasi ilmiah, telah banyak dilaporkan persamaan allometrik untuk mengestimasi biomassa dengan menggunakan metode yang berbeda, untuk spesies dan lokasi yang berbeda pula. Untuk dapat mengaplikasikan persamaan allometrik tersebut, perlu diverifikasi apakah persamaan tersebut sesuai dengan lokasi yang akan diteliti. Persamaan tersebut perlu pula divalidasi, namun kegiatan

validasi tersebut sekaligus dapat digunakan untuk menyusun persamaan baru yang lebih sesuai. Meskipun Indonesia memiliki hutan yang luas, 58% dari luas total wilayah, namun studi tentang biomassa masih sangat sedikit antara lain studi yang dilakukan oleh Ketterings *et al.* (2001) di Sumatera dan Hashimoto *et al.* (2000) di Kalimantan. Dua studi tersebut menggunakan metode yang berbeda, yang pertama menggunakan diameter setinggi dada (DBH) sebagai prediktor biomassa, sedangkan yang kedua menggunakan umur tegakan.

Oleh sebab itu dalam penelitian ini dicoba untuk menyusun suatu persamaan allometrik biomassa daun yang diharapkan dapat digunakan untuk mengestimasi biomassa daun yang terdapat di lokasi studi atau lokasi-lokasi lain yang setipe dengan lokasi studi.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September dan Oktober 2005 di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur, di area bekas tebangan PT. Inhutani I yang bekerjasama dengan Pemerintah Daerah Berau yang membentuk PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari. Lokasi penelitian terletak di koordinat 1°45' LU - 2°10' LU dan 116°55' BT - 117°20' BT. Luas area total adalah 83.240 ha yang terbagi menjadi 5 Rencana Karya LimaTahunan (RKL). Dalam tiap-tiap RKL dilakukan sistem Tebang Pilih Tanam Indonesia (TPTI). Deskripsi masing-masing RKL disajikan dalam Tabel 1.

### B. Deskripsi Lokasi

Tipe hutan daerah penelitian adalah hutan *Dipterocarpaceae* campuran dataran rendah, karena adanya dominasi dari famili *Dipterocarpaceae*. Genus yang paling banyak dijumpai adalah *Shorea*, *Dipterocarpus*, dan *Vatica*, sedangkan spesies

Tabel (Table) 1. Deskripsi masing-masing RKL PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari (*RKL descriptions of PT. Hutan Sanggam Labanan Lestari*)

RKL	Luas (Area) (ha)	Waktu penebangan (Logging time)	Umur setelah tebang (Age after logging) (year)	Keterangan (Note)
1	6.749	1976-1980	25-29	
2	7.602	1981-1985	20-24	
3	7.720	1986-1990	15-19	
4	7.597	1991-1995	10-14	
5	8.182	1996-2000	5-9	
6	7.579	2001-2005	2,3,4	Tidak ada penebangan di th. 2004
7	7.610	2006-2010	-	

Sumber (Source) : Modifikasi dari Zaitunah (*Modified from Zaitunah*) (2004)

dominan adalah *Shorea parvifolia*, *Dipterocarpus acutangulus*, *S. pinanga*, dan *S. hopeifolia* (Dahal, 2002). Hasil analisis data plot STREK (*Silvicultural Techniques for The Regeneration of Logged Over Forest in East Kalimantan*) menunjukkan bahwa pertumbuhan kembali setelah ditebang di Labanan adalah 0,73 m<sup>3</sup>/th/ha secara signifikan kurang dari 1 m<sup>3</sup>/th/ha (Tyrie, 1999).

Lokasi penelitian terletak di daratan yang terdiri dari dataran bergelombang dan berbukit, dengan bukit dan pegunungan tinggi yang terisolasi. Variasi topografi ini sebagai hasil dari pelipatan dan pengangkatan batuan sebagai akibat dari tekanan patahan bumi. Bentang lahan Labanan dapat diklasifikasikan menjadi dataran (*flat land*), lahan miring (*sloping area*), lahan miring tajam (*steep land*), dan bentuk lahan yang kompleks (*complex landforms*) (Mantel, 1999).

Sesuai dengan kondisi curah hujannya, lokasi penelitian dapat digolongkan menjadi daerah yang lembab (curah hujan 1.500-3.000 mm/th). Terdapat dua musim yaitu musim kemarau yang dimulai bulan Juni-Oktobre dan musim hujan mulai November-Mei. Meskipun musim kemarau, curah hujan relatif masih tinggi (di atas 100 mm) (BFMP, 1999).

### C. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Meteran diameter dan kaliper
2. Timbangan

3. Chainsaw dan pisau
4. Sampel pohon.

### D. Metode Pengambilan Sampel

Sesuai laporan Dahal (2002) bahwa vegetasi di lokasi studi didominasi oleh famili *Dipterocarpaceae* dari genus *Shorea*, *Dipterocarpus*, dan *Vatica* maka sampel biomassa daun diambil dengan cara menebang pohon dari jenis-jenis dominan tersebut, sebagai representasi daerah penelitian, khususnya genus *Shorea* dan *Vatica*. Spesies yang dipilih adalah keruing (*D. acutangulus*), meranti merah (*S. parvifolia*), tengkawang (*S. pinanga*), majau (*S. johorensis*), dan resak (*Vatica rassak*). Stewart dan Dunson (1992) merekomendasikan untuk menggunakan 12 pohon sampel untuk tiap spesies, sedangkan Nelson *et al.* (1999) 17 pohon, Ketterings *et al.* (2001) 29 pohon, dan Gier (2003) 25 pohon untuk berbagai spesies. Pada penelitian ini digunakan 33 pohon yang terdiri dari kelima jenis di atas dan dikelompokkan pada rentang diameter 10-15 cm, 15-20 cm, 25-30 cm, 35-40 cm, 40-45 cm, dan 45-50 cm (Lampiran 1).

Sebelum ditebang, pohon sampel diukur diameter setinggi dada (DBH) dengan menggunakan kaliper. Setelah pohon ditebang, kemudian dipisahkan semua daun yang ada. Daun-daun tersebut kemudian ditimbang seluruhnya (berat basah). Dari berat basah tersebut diambil dua sampel masing-masing seberat 20-50 gram. Sampel daun ini kemudian dikeringkan dengan suhu 105° C sampai

kering dengan berat konstan. Berat kering sampel kemudian ditimbang dan digunakan untuk mengestimasi berat kering total seluruh daun per pohon.

### E. Analisis Data

Biomassa daun dinyatakan dalam berat kering daun total (kg) setiap individu pohon sampel, yang merupakan variabel tidak bebas (*dependent variable*) dan DBH sebagai prediktor atau variabel bebas (*independent variable*). Penggunaan DBH sebagai prediktor mengacu pada Naidu *et al.* (1998), Hoffmann dan Usoltev (2002), Zhang *et al.* (2004), dan Riano *et al.* (2004). DBH dipilih sebagai prediktor karena DBH mudah diukur dan lebih akurat dibandingkan dengan tinggi pohon misalnya, selain itu pengukuran DBH juga lebih ekonomis (Hoffmann dan Usoltev, 2002). Dengan demikian persamaan allometrik yang dihasilkan akan lebih mudah diterapkan di lapangan, mengingat pengukuran DBH sering dilakukan pada kegiatan inventarisasi hutan.

Analisis data dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara DBH dengan biomassa daun, sehingga memberikan gambaran visual tentang hubungan tersebut. Kemudian data dianalisis dengan teknik regresi kuadrat terkecil (*least square regression*). *Software* yang digunakan untuk kegiatan analisis data adalah SPSS 12.0.1 dan MSEXcel.

Tiga bentuk persamaan dicobakan yaitu *linear*, eksponensial, dan logaritmik. Dari persamaan-persamaan tersebut kemudian dipilih persamaan yang paling sesuai yang ditunjukkan oleh nilai  $R^2$  yang tinggi dan signifikan dengan nilai standar *error* yang kecil.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tiga korelasi yang mungkin terjadi antara DBH dan biomassa daun dicobakan dengan menggunakan persamaan *linear*, logaritmik, dan eksponensial. Hasil analisis menunjukkan bahwa persamaan eksponensial memberikan hasil yang signifikan dengan nilai  $R^2$  yang lebih tinggi dan standar *error* (SE) yang lebih kecil dibandingkan dua persamaan yang lain. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2, Y adalah biomassa daun (kg) dan DBH adalah diameter setinggi dada (cm).

Bentuk persamaan eksponensial ini sesuai dengan yang dihasilkan oleh Naidu *et al.* (1998), Baterlink (1998), Ketterings *et al.* (2001), Hoffmann dan Usoltev (2002), Williams *et al.* (2003). Kurva persamaan eksponensial biomassa daun tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

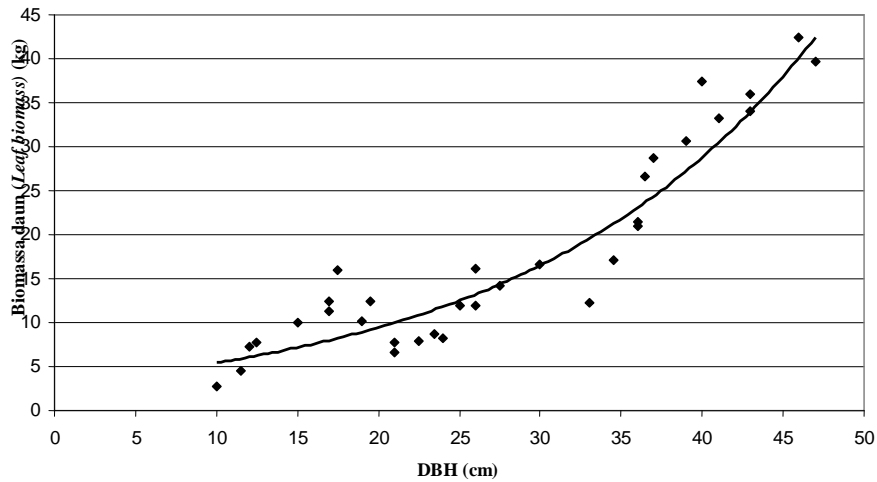
Bentuk eksponensial tersebut secara biologis lebih banyak dijumpai di alam dan bentuk ini dapat lebih 'fit' dengan kondisi sebenarnya, yaitu sesuai dengan bentuk pertumbuhan makhluk hidup, bila dibandingkan dengan bentuk *polynomial* yang secara biologis kurang sesuai (Ketterings *et al.*, 2001).

Kurva eksponensial tersebut bila dibandingkan dengan biomassa daun yang diperoleh Ketterings *et al.* (2001) dapat dilihat pada Gambar 2. Biomassa daun oleh Ketterings *et al.* (2001) dihasilkan dari penebangan 29 pohon sampel di hutan sekunder di Sepunggur, Provinsi Jambi. Ke-29 pohon tersebut terdiri dari berbagai spesies. Kedua kurva tersebut mempunyai bentuk yang mirip tapi tidak sama benar. Hal ini dapat disebabkan karena spesies pohon sampel yang digunakan berbeda dan berasal dari kondisi tapak

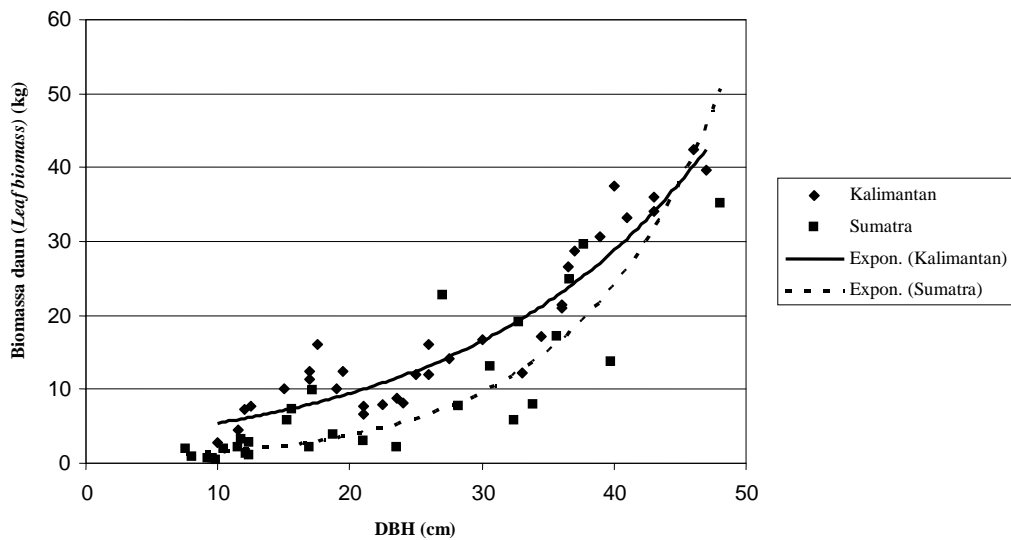
Tabel (Table) 2. Analisis beberapa persamaan (*Models analyses*)

Model ( <i>Models</i> )	Persamaan ( <i>Equations</i> )	$R^2$	SE	F Significant
<i>Linea</i>	$Y = 0,94 (DBH) - 8,26$	0,82	4,8	< 0,001
Logaritmik ( <i>Logarithmic</i> )	$Y = 21,86 \ln (DBH) - 52,86$	0,71	6,21	< 0,001
Eksponensial ( <i>Exponential</i> )	$Y = EXP \{3,11 + 0,06 * \ln (DBH)\}$	0,82	0,29	< 0,001

Sumber (*Source*) : analisis data primer (*analyzed primary data*)



Gambar (Figure) 1. Kurva eksponensial biomassa daun dengan nilai  $R^2$  0,82 (*Exponential curve of foliage biomass with  $R^2$  0.82*)



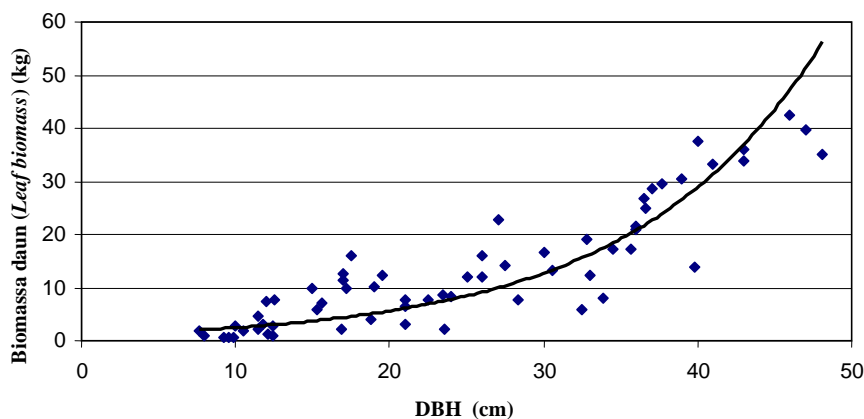
Gambar (Figure) 2. Perbandingan kurva biomassa daun yang berasal dari Sumatera dan Kalimantan (*Comparison of foliage biomass curves from Sumatra and Kalimantan*)

yang berbeda pula, seperti yang dikemukakan oleh Blazier *et al.* (2004). Blazier *et al.* (2004) menemukan perbedaan berat kering biomassa yang ada di atas permukaan tanah (*above ground biomass*) yang terdiri dari cabang dan daun pada dua *loblolly pine* (*Pinus taeda* L.) dari North Carolina Coastal dan Oklahoma/Arkansas.

Bila data dari Sumatera dan Kalimantan digabung, akan didapatkan persamaan baru walaupun dengan nilai  $R^2$  yang lebih rendah (0,66). Hal ini mengindikasikan bahwa ada kemungkinan untuk memper-

oleh persamaan allometrik baru melalui penggabungan data dari kedua lokasi tersebut agar persamaan yang terbentuk dapat diterapkan pada rentang kondisi tapak yang lebih luas. Kurva gabungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.

Meskipun hasil analisis menunjukkan nilai  $R^2$  yang signifikan tinggi (0,82), hal ini tidak berarti bebas dari *error*. Hanya 82% dari varian yang dapat diterangkan oleh persamaan eksponensial tersebut, sedangkan sisanya adalah *error* yang tidak dapat diterangkan. Mengingat persamaan



Gambar (Figure) 3. Kurva gabungan menggunakan data Sumatera dan Kalimantan (*Curve of pooled data from Sumatra and Kalimantan*)

ini mempunyai  $R^2$  yang signifikan tinggi (0,82), maka dapat diaplikasikan untuk mengestimasi biomassa daun di hutan sekunder yang setipe dengan lokasi penelitian, baik dari kondisi tapak maupun keragaman jenis tanamannya. Hal ini disebabkan karena ternyata biomassa daun yang berasal dari Sumatera menampakkan performan yang berbeda dari biomassa daun dari Kalimantan (Gambar 2)

#### IV. KESIMPULAN

1. Terdapat hubungan positif yang signifikan antara biomassa daun dengan DBH di mana persamaan biomassa daun di lokasi penelitian adalah  $(Y) = \text{EXP} \{3,11 + 0,06 * \ln(\text{DBH})\}$ , di mana Y adalah berat kering biomassa daun (kg) dan DBH adalah diameter pohon setinggi dada (cm).
2. Persamaan biomassa daun yang dihasilkan dapat diaplikasikan untuk mengestimasi biomassa daun di hutan yang setipe dengan lokasi penelitian dengan rentang diameter sampai dengan 50 cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

Baterlink, H. H. 1998. Allometric Relationships for Biomass and Leaf

Area of Beech. In J. Goudriaan, ed. Simulation of Growth and Competition in Mixed Stands of Douglas-fir and Beech. Wageningen.

BFMP. 1999. The Climate and Hydrology of the Labanan Concession. Berau Forest Management Project. Jakarta.

Blazier, M. A., T. C. Hennessey, T. B. Lynch, R. F. Wittwer, and M. E. Payton. 2004. Productivity, Crown Architecture, and Gas Exchange of North Carolina and Oklahoma/Arkansas Loblolly Pine Families Growing on a Droughty Site in Southeastern Oklahoma. *Forest Ecology and Management* 194:83-94.

Brown, S. 1997. Estimating Biomass and Biomass Change of Tropical Forest: A Primer [Online]. Dikelola oleh FAO Corporate Document Repository [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=//docrep/005/ac836e/AC836E01.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=//docrep/005/ac836e/AC836E01.htm) (Diakses 16 Juni).

Dahal, P. P. 2002. Determination of Forest Status Using Selected Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management : A Case Study of Labanan Concession, East Kalimantan, Indonesia, ITC, Enschede, The Netherlands.

- FAO. 2000. Global Forest Resources Assessment 2000 [Online] [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/004/Y1997E/y1997e0t.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/004/Y1997E/y1997e0t.htm).
- FAO. 2002. Forests and Climate Change, Instrument Related to The United Nations Framework Convention on Climate Change and their Potential for Sustainable Forest Management in Africa [Online] [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/005/ac836e/AC836E01.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/005/ac836e/AC836E01.htm) (Diakses 16 Juni).
- Gier, A. d. 2003. A New Approach to Woody Biomass Assessment in Woodlands and Shrublands. *Geoinformatics for Tropical Ecosystems*:161-198.
- Hashimoto, T., K. Kojima, T. Tange, and S. Sasaki. 2000. Changes in Carbon Storage in Fallow Forests in the Tropical Lowlands of Borneo. *Forest Ecology and Management* 126: 331-337.
- Hoffmann, C. W. and V. A. Usoltev. 2002. Tree-crown Biomass Estimation in Forest Species of the Ural and of Kazakhstan. *Forest Ecology and Management* 158:59-69.
- Ketterings, Q. M., R. Coe, M. v. Noordwijk, Y. Ambagau, and C. A. Palm. 2001. Reducing Uncertainty in the Use of Allometric Biomass Equation for Predicting Above-Ground Tree Biomass in Mixed Secondary Forest. *Forest Ecology and Management*:199-209.
- Kimball, J. S., A. R. Keyser, S. W. Running, and S. S. Saatchi. 1999. Regional Assessment of Boreal Forest Productivity Using an Ecological Process Model and Remote Sensing Parameter Maps. *Tree Physiology* 20:761-775.
- Mantel, S. 1999. Development of an Environmental Framework : Soils and Terrain Conditions of Labanan. Berau Forest Management Project. Jakarta.
- Naidu, S. L., E. H. D. Lucia, and R. B. Thomas. 1998. Contrasting Patterns of Biomass Allocation in Dominant and Suppressed Loblolly pine. *Canadian Journal Forest Research* 28: 1116-1124.
- Nelson, B. W., R. Mesquita, J. L. G. Pereira, S. G. A. d. Souza, G. T. Batista, and L. B. Couto. 1999. Allometric Regressions for Improved Estimate of Secondary Forest Biomass in the Central Amazon. *Forest Ecology and Management* 117:149-167.
- Riano, D., E. Chuvieco, S. Condes, J. Gonzales-Matesanz, and S. L. Ustin. 2004. Generation of Crown Bulk Density for *Pinus sylvestris* L. from Lidar. *Remote Sensing of Environment* 92:345-352.
- Stewart, J. L., and A. J. Dunson. 1992. Wood Biomass Estimation of Central American Dry Zone Species. University of Oxford, Oxford Forestry Institute, Department of Plant Science.
- Tyrie, G. 1999. Ten Years of Tropical Lowland Rain Forest Research in Labanan, East Kalimantan the STREK Plots. Berau Forest Management Project. Jakarta.
- Williams, M. S., P. L. Patterson, and H. T. Mowrer. 2003. Comparison of Ground Sampling Methods for Estimating Canopy Cover. *Forest Science* 49:235-246.
- Zaitunah, A. 2004. Analysis of Physical Factors Affecting Single Tree Felling of Illegal Logging Using Remote Sensing and GIS (A Case Study in Labanan Concession, East Kalimantan, Indonesia). ITC, Enschede, The Netherlands.
- Zhang, Y., B. E. Borders, R. E. Will, and H. D. L. S. Posadas. 2004. A Model for Foliage and Branch Biomass Prediction for Intensive Managed Fast Growing Loblolly Pine. *Forest Science* 50:1-9.

Lampiran (Appendix) 1. Berat kering daun total tiap pohon sampel (*Total dry weight of individual sample trees*)

No. (No).	Jenis (Species)	DBH (DBH) (cm)	Berat kering total daun ( <i>Total foliage dry weight</i> ) (kg)
1	Kruing	17,50	16,00
2	Tengkawang	30,00	16,68
3	Meranti merah	17,00	11,32
4	Majau	36,50	26,68
5	Meranti merah	12,00	7,28
6	Meranti merah	22,50	7,84
7	Meranti merah	27,50	14,20
8	Kruing	12,50	7,70
9	Tengkawang	11,50	4,50
10	Tengkawang	15,00	10,00
11	Meranti merah	34,50	17,16
12	Resak	23,50	8,70
13	Resak	10,00	2,70
14	Meranti merah	43,00	34,00
15	Resak	39,00	30,60
16	Resak	19,50	12,34
17	Meranti merah	47,00	39,60
18	Kruing	21,00	6,55
19	Kruing	26,00	16,10
20	Kruing	43,00	36,00
21	Kruing	33,00	12,28
22	Kruing	37,00	28,67
23	Kruing	46,00	42,50
24	Resak	41,00	33,17
25	Meranti merah	36,00	21,00
26	Tengkawang	40,00	37,50
27	Tengkawang	36,00	21,53
28	Tengkawang	21,00	7,78
29	Tengkawang	26,00	12,01
30	Resak	25,00	12,00
31	Resak	24,00	8,17
32	Resak	19,00	10,17
33	Resak	17,00	12,50