



## Tabel Volume Pohon “Berkhout” pada Hutan Alam Tanah Kering di Wilayah Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Tengah

(The Local Table of Volume on the Dry Land Natural Forest at the Upper Stream  
Kapuas, Central Kalimantan Province)

Wahyudi

Fakultas Pertanian, Jurusan Kehutanan, Universitas Palangka Raya  
Email: wahyudi888@yahoo.com

### ABSTRACT

The local table of volume is needed to determine volume of stands just based on their diameters in the certain of region. The research was aimed to create the local table of volume based on three groups of trees, namely Shorea groups, Dipterocarp non Shorea groups, and non Dipterocarp groups. Location of research was in Sub-District of Kapuas Hulu and Mandau Talawang, District of Kapuas, Central Kalimantan Province. Research method using tabel of volume equations in the form of Berkhout model that in order of regression equations. Research result showed that table of volume to Shorea groups, Dipterocarp non Shorea groups, and non Dipterocarp groups on the those two sub-districts are  $V = 0.00012D^{2.549}$ ,  $V = 0.000172D^{2.4319}$ , and  $V = 0.00009D^{2.6292}$  respectively. According to the F test and  $R^2$  value, the local tables of volume are suitable used to predict the volume of the stands in the sites and their surrounding.

**Keywords:** Dipterocarp, regression, shorea, table of volume.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Tiap-tiap pohon memiliki arsitektur yang berbeda-beda yang disebabkan oleh karakteristik bentuk tajuk, percabangan, perakaran, banir dan korelasi antara diameter dengan volume pohon (Halle *et al*, 1978; Nguyen and Sist, 1998). Karakteristik yang berbeda-beda tersebut selain ditentukan oleh sifat-sifat yang melekat pada pohon itu sendiri (faktor genetika) juga ditentukan oleh faktor lingkungan seperti iklim, jenis tanah, ketinggian tempat, bonita serta berbagai faktor lingkungan lainnya (Favrichon and Kim, 1998; Mc Kinnon *et al*, 2000; Nguyen and Sist, 1998).

Volume suatu pohon dapat diketahui dari hasil pengukuran diameter dan tinggi

pohon. Namun banyak penelitian hutan menyimpulkan bahwa pengukuran tinggi pohon dalam kegiatan inventarisasi hutan yang rapat sangat sulit dilakukan karena di samping pohon-pohon yang rapat, gelap dan lembab pengukuran tinggi menggunakan estimasi dan pengukuran jarak antara pengukur dengan pohon yang diukur, sehingga memerlukan waktu yang lama dan kurang efisien (Sukanda, 1995; Porte and Bartelink, 2001; Wood and Wiant, 1993). Hubungan antara diameter dengan volume pohon selalu berbeda untuk setiap jenis pohon (Halle *et al*, 1978). Bahkan pada jenis pohon yang sama, hubungan tersebut dapat berbeda-beda pula apabila berada dalam tempat tumbuh yang berbeda (Favrichon and Kim, 1998; Nguyen and Sist, 1998). Tabel volume pohon sebaiknya dibuat pada setiap lokasi yang memiliki tempat

tumbuh berbeda, misalnya dalam kesatuan daerah aliran sungai atau kesatuan jenis tanah, iklim dan sejenisnya (Balitbanghutbun, 1998; West, 1980).

Penyusunan table volume pohon dapat didasarkan hanya pada variable bebas yaitu diameter pohon setinggi dada (D) dengan menggunakan persamaan regresi (Loetsch *et al*, 1973), yaitu  $V=a+bD+cD^2$  (model Hohenadl-Krenn),  $V=a+bD^2$  (model Kopezky-Gehrhardt) dan  $V=aD^b$  (model Berkhout). Apabila variable bebas disusun oleh diameter (D) dan tinggi pohon bebas cabang (H), maka menggunakan persamaan  $V=a(D^2H)^b$ ,  $V=a+bD^2+cD^2H+dH$ , atau  $V=aD^bH^c$ .

### Tujuan dan Manfaat Penelitian

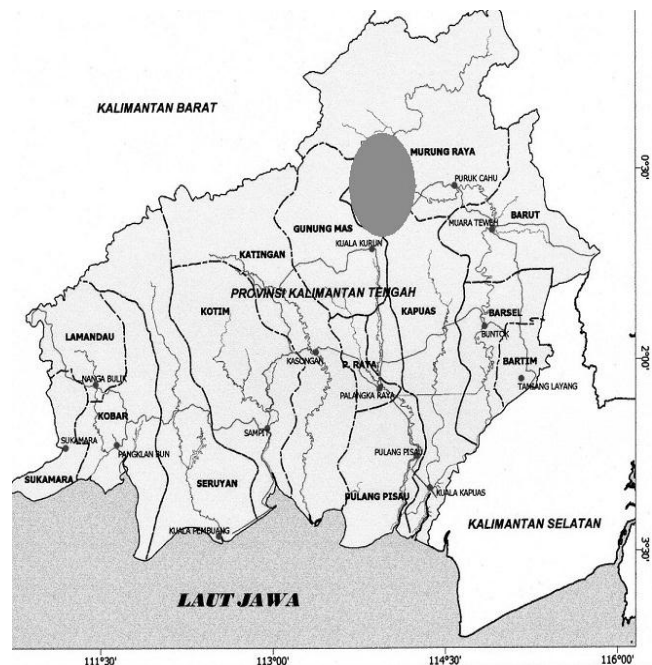
Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan hubungan antara diameter pohon berdiri dengan volume batang yang sesungguhnya pada pohon-pohon yang terdapat di hutan alam tanah kering, khususnya di wilayah Kecamatan Kapuas Hulu dan Mandau Talawang Kabupaten Kapuas Propinsi Kalimantan Tengah dan daerah-daerah sekitarnya. Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi para pihak kehutanan yang memerlukan tabel volume untuk kegiatan inventarisasi hutan, khususnya yang berada di areal studi dan sekitarnya.

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di areal hutan produksi yang terdapat di Kecamatan Kapuas Hulu dan Mandau Talawang Kabupaten Kapuas Popinsi Kalimantan Tengah (Gambar 1).

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pohon dalam 3 kelompok jenis yang terdapat di areal HPH PT. Gunung Meranti, meliputi **Meranti** (*Shorea* spp), **Dipterocarpaceae selain Meranti** (*Dipterocarpus* spp, *Dryobalanops* spp, *Hovea* spp, *Vatica* spp, *Parashorea* spp, *Anisoptera* spp, *Cotilelobium* spp, *Upuna* spp) dan **selain Dipterocarpaceae** (ulin, marijang, kempas, medang, skapium, nyatoh, bintangur, agatis, binuang, keranji, perupuk dan lain-lain).
2. Alat ukur diameter pohon (caliper, pita ukur dan phi band)
3. Chainsaw untuk menebang pohon
4. Alat Ukur panjang segmen (meteran plat baja)



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel pohon penelitian

5. Teropong jauh
6. Spiegel Relascope (pengukur diameter jarak jauh)

7. Alat tulis menulis (thally sheet, alat tulis, alas kertas dll)
8. Bahan penunjang penelitian (obat-obatan, logistik, camping unit dll)

Tahapan pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

1. Menentukan areal pengambilan data dan menentukan pohon-pohon sample yang mewakili areal pengamatan.
2. Pohon sample diukur diameter setinggi dada lalu lalu diukur volumenya secara akurat dengan menggunakan pembagian segmen batang.
3. Pembagian segmen batang dilakukan menggunakan spiegel relascop dan untuk pohon besar berdiameter 60 cm ke atas dapat dilakukan penebangan. Pohon yang telah rebah dibagi menjadi beberapa segmen batang dengan panjang sesuai perubahan diameter batang. Panjang segmen berkisar 2-6 meter, tergantung bentuk batang.
4. Tiap segmen batang diukur diameter dan panjangnya.
5. Pengolahan data dilakukan pada ketiga kelompok jenis, yaitu kelompok Meranti, Dipterocarpaceae selain Meranti dan selain Dipterocarpaceae.
6. Pengolahan data menggunakan persamaan regresi sederhana, yang menggambarkan hubungan antara diameter pohon dengan volumenya

Variabel yang diukur adalah:

- a. Area pengukuran dan jenis pohon (kelompok jenis)
- b. Diameter pohon berdiri setinggi dada atau 150 cm dari permukaan tanah atau 20 cm di atas banir.
- c. Diameter setiap segmen (cm)
- d. Panjang setiap segmen (m)

- e. Tebal kulit segmen (cm) untuk menghitung volume bersih.

Analisa data menggunakan persamaan regresi sederhana, dengan pendekatan formula sebagai berikut:

$$1. D = K / \pi ,$$

Dimana:

D = diameter pohon (m),

K= keliling pohon,  $\pi=3,142857$

$$2. V_s = 0,25 \times \pi \times D^2 \times P ,$$

Dimana:

$V_s$  = volume segmen ( $m^3$ ),

P = panjang segmen (m)

(Balitbanghutbun, 1998)

3. Volume per seksi batang ( $V_i$ ) dihitung menggunakan rumus Smallian, yaitu:

$$V_i = [(B_{ui} + B_{pi}) / 2] \times L_i$$

$V_i$  : Volume seksi ke-i

$B_{ui}$  : Luas bidang dasar ujung batang ke-i

$B_{pi}$  : Luas bidang dasar pangkal batang ke-i

$L_i$  : Panjang seksi ke-i

4. Transformasi logaritma data untuk mendapatkan persamaan regresi sederhana  $Y = b_0 + b_1 X$ , yang menggambarkan hubungan antara volume pohon (Y) sebagai variabel terikat dengan diameter pohon tersebut (X) sebagai variabel bebas (Musa dan Nasoetion, 2004), dimana:

$$b_1 = \frac{Exiyi - (Exi).(Eyi) / n}{Ex^2 - (Ex)^2 / n}$$

dan  $b_0 = y - b_1.x$

Dengan memakai kaidah logaritma, bahwa  $\log x = b_0$ , maka  $10^{b_0} = x$ , maka dapat dilakukan transformasi persamaan regresi menjadi bentuk persamaan tabel volume dengan model Berkhout, yaitu  $Y = (10a)(X^b)$  (Balitbanghutbun, 1998; Bossel and Krieger, 1991; Loetsch et al,

1974; West, 1980; Wood and Wiant, 1993). Uji F dilakukan untuk menyatakan apakah hubungan variabel bebas dan variabel terikat dapat diterima atau tidak (Musa, 2001), sedangkan tingkat keeratan hubungan keduanya dilakukan perhitungan korelasi sebagai berikut (Musa, 2001):

$$R = \frac{EXiYi - (EXi)(Yi)/n}{\sqrt{\{EXi^2 - (EXi)^2/n\} \{EYi^2 - (EYi)^2/n\}}}$$

Makin tinggi nilai R semakin erat hubungan antara X dan Y.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran diameter pohon berdiri dan volume sebenarnya untuk kelompok Meranti, Dipterocarp selain Meranti dan selain Dipterocarp dianalisis menggunakan persamaan regresi dan transformasi bentuknya, sehingga didapatkan hubungan antara diameter pohon berdiri dengan volumenya.

### Kelompok Meranti

Pohon-pohon yang tergabung dalam kelompok Meranti mempunyai hubungan antara diameter pohon berdiri dengan volume sebenarnya, yaitu volume pohon setelah rebah, sebagai berikut:

$$V = -3,922 + 2,549 D$$

dengan  $F_{hit} > T_{tabel (0,05)}$  dan koefisien determinasi 99,18 %

Bentuk persamaan tersebut dapat ditransformasi dalam persamaan tabel volume model Berkhout yang lazim digunakan, yaitu  $V = 0,00012D^{2,549}$ . Persamaan tersebut tidak berlaku untuk kasus secara individu pohon, melainkan dalam kelompok pohon dan berlaku dalam

zona areal penelitian, yaitu kelompok Meranti yang tumbuh di Kecamatan Kapuas Hulu dan Mandau Tawang, Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah dan sekitarnya. Oleh karena itu, persamaan ini lebih tepat disebut tabel volume lokal yang kurang lazim digunakan di tempat lain. Penggunaan tabel volume lokal untuk memprediksi volume tegakan lebih baik dibanding tabel volume yang berlaku secara umum (Balitbanghut, 2001; Rombe dkk, 1985).

Tabel volume ini dapat digunakan pada jenis-jenis pohon dari marga Shorea yang sering dikelompokkan dalam 3 bagian (Ardiansyah, 1997), yaitu meranti kuning (*Shorea spp.*) seperti: *Shorea multiflora Sym.*, *Shorea cuminatissirna Sym.*, *Shorea fagultiana Heim.*, *Shorea gibbvsia Brandis*, *Shorea hopeifolia Sym.* dan lain-lain. Meranti putih (*Shorea spp.*) seperti: *Shorea lamellata Foxw.*, *Shorea javanica K.et V.*, *Shorea assamica Dyer.*, *Shorea bracteolata Dyer.*, *Shorea ochracea Sym.*, *Shorea retinodes V.SI.*, *Shorea rirescens Parijs* dan lain-lain. Meranti merah (*Shorea spp.*) seperti *Shorea acurninata Mig.*, *Shorea leprosula Mig.*, *Shorea pachyphylla Ridl.*, *Shorea parvifolia Dyer.*, *Shorea johorensis*, *Shorea uliginosa Foxw.*, *Shorea teysmanniana Dyer.*, *Shorea stenvptera Burch.*, *Shorea smithiana Sym.*, *Shorea selanica Bl.*, *Shorea platy-cladvs Sym.*, *Shorea platycarpa Heim.* dan lain-lain.

### Kelompok Dipterocarpaceae Selain Meranti

Pohon-pohon yang tergabung dalam kelompok Dipterocarp selain Meranti juga mempunyai hubungan antara diameter pohon berdiri dengan volume sebenarnya, yaitu volume pohon setelah rebah, sebagai berikut:

$$V = -3,765 + 2,4319 D$$

dengan  $F_{hit} > T_{tabel (0,05)}$  dan koefisien determinasi 98,65 %

Bentuk persamaan tersebut ditransformasi dalam persamaan tabel volume model Berkhout yang lazim digunakan, yaitu  $V = 0,000172D^{2,4319}$ . Seperti halnya pada kelompok Meranti, maka persamaan ini juga tidak berlaku untuk individu pohon, melainkan dalam kelompok pohon, misalnya kumpulan lebih dari 500 pohon berdiri atau kumpulan pohon dalam areal lebih dari 100 ha, dan berlaku dalam zona areal penelitian, yaitu kelompok Dipterocarp selain Meranti yang tumbuh di lokasi penelitian dan sekitarnya. Oleh karena itu, tabel volume yang digunakan untuk memprediksi volume standing stock sebaiknya menggunakan tabel volume lokal, karena tingkat keakuratan lebih tinggi (Balitbanghut, 2011).

Kelompok Dipterocarp selain Meranti yang dapat menggunakan tabel volume ini merupakan gabungan jenis yang termasuk dalam kelompok tersebut, yaitu (Ardiansyah, 1998) keruing (*Dipterocarpus* spp.), mersawa (*Anisoptera* spp.), kapur (*Dryobalanops* spp.), giam (*Cotilelobium* spp.), resak (*Vatica* spp.), *Hovea* spp., *Parashorea* spp. dan *Upuna* sp.

### **Kelompok Selain Dipterocarpaceae**

Pohon-pohon yang tergabung dalam kelompok pohon selain Dipterocarp mempunyai hubungan antara diameter pohon berdiri dengan volume sebenarnya, yaitu volume pohon setelah rebah, sebagai berikut:

$$V = -4,034 + 2,6292 D$$

dengan  $F_{hit} > T_{tabel (0,05)}$  dan koefisien determinasi 99,02 %

Seperti halnya kelompok Meranti dan Dipterocarp selain Meranti, kelompok pohon selain Dipterocarp atau kelompok pohon rimba campuran selain Dipterocarp juga cenderung mempunyai korelasi antara besaran diameter dan besaran volume, yang lazim dirumuskan dalam bentuk persamaan tabel volume model Berkhout, yaitu  $V = 0,00009D^{2,6292}$ . Persamaan tersebut juga tidak berlaku untuk kasus secara individu pohon, melainkan dalam kelompok pohon dan berlaku dalam zona areal penelitian, yaitu kelompok kayu rimba selain Dipterocarp yang tumbuh di Kecamatan Kapuas Hulu dan Mandau Talawang Kabupaten Kapuas, Provinsi Kalimantan Tengah dan sekitarnya.

Jenis-jenis pohon yang termasuk dalam kelompok Selain Dipterocarp antara lain (Ardiansyah, 1998) ulin (*Eusyderoxylon zwageri*), marijang (*Sindora* sp), kempas (*Koompassia malaccensis*), semangkok (*Scapium podocarpum*), nyatoh (*Palaquium* sp), agatis (*Agathis bornensis*), binuang (*Octomeles* spp), medang (*Litsea* spp.), keranji (*Dialium* spp), perupuk (*Lophopetalum* sp.), kelampai (*Elateriospermum tapos*), kayu bawang (*Scorodocarpus bornensis*), bintangur (*Calophyllum inophyllum*), geronggang (*Cratoxylum* spp., *Payena* spp., *Maduca* spp.), pulai (*Alstonia speciosa*), Mandarahan (*Myristica* spp., *Knema* spp.), binuang (*Octomeles* sp., *Duabanga moluccana*).

Penyusunan tabel volume ini memang sarat dengan aspek komersial dibanding aspek lainnya, seperti botanis. Sebagai besar pohon komersial yang dipanen dari hutan alam produksi berasal dari famili Dipterocarpaceae, terutama dari marga Shorea. Oleh karena kebutuhan tabel volume lokal lebih menekankan

pada keakuratan kelompok jenis ini. Pada penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengelompokan jenis yang lebih terperinci pada kelompok selain Dipterocarp, misalnya kelompok berdasarkan familinya. Namun demikian, tanpa mengurangi aspek kepentingannya, maka persamaan yang digunakan menyusun tabel volume untuk kelompok meranti dan dipterocarp selain meranti telah memnuhi aspek komersial sekaligus botani.

### KESIMPULAN

Dimeter (dbh) dan volume pada kelompok Meranti, kelompok Dipterocarp selain Meranti dan kelompok selain Dipterocarp mempunyai korelasi yang sangat tinggi dan persamaan yang dihasilkan dapat dipergunakan. Persamaan tabel volume untuk ketiga kelompok tersebut masing-masing adalah  $V = 0,00012D^{2,549}$ ;  $V = 0,000172D^{2,4319}$  dan  $V = 0,00009D^{2,6292}$ . Penggunaan tabel volume lokal lebih baik dibanding tabel volume yang berlaku secara umum, berdasarkan kelompok jenis dan pada wilayah yang representatif.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktur Operasional dan Manajer Camp IUPHHK-HA PT GM di Kapuas Hulu, atas izin, bantuan, dan pelayanan yang diberikan selama melakukan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

Balitbanghutbun, 1998. Buku Panduan Kehutanan Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.

- Favrichon V, Kim YC, 1998. Modelling the dynamics of a lowland mixed dipterocarp forest stand: application of a density-dependent matrix model. CIRAD-Foret Publication:229-245.
- Halle F, Oldeman RAA, Tomlinson PB. 1978. Tropical Trees and Forest, An Architectural Analysis. Springer Verlag Berlin-Heidelberg-New York.
- Loetsch F, Zohrer F, Haller KE. 1973. Forest Inventory, Volume III. BLV Verlagsgesellschaft, Munchen.
- Mc Kinnon, K. 2000. Ekologi Kalimantan. Prenhallindo Jakarta.
- Musa, S. 2001. Metode Regresi, Perancangan dan Analisis Percobaan. Jilid II. Yayasan Studi Kalimantan Gamma, Sigma, Beta. September 2001.
- Musa, S. dan A.H. Nasoetion, 2004. Dasar Statistika I. Pendekatan Konseptual. Yayasan Studi Kalimantan Gamma, Sigma, Beta. 2004.
- Nguyen N, Sist P. 1998. *Phenology of Some Dipterocarp*. Silviculture Research in a Low Land Mixed Dipterocarp Forest of East Kalimantan. CIRAD-FORET. FORDA.
- Porte A, Bartelink HH. 2001. Modelling mixed forest growth: a review of models for forest management. *Eco. Model. Journal*.
- Rombe, Y.L. 1985. Tabel Volume Wilayah Propinsi Kalimantan Tengah.
- Rodriguez F, De La Rosa JA, Aunos A. 2003. Modelling the diameter at breast height growth of *Populus euramericana* plantation timber in Spain. CABI Publishing.

- Rombe YL, Rahardjo S, Soedarsono, Ambarita M. 1982. Tabel Volume Pohon Berdiri untuk Provinsi Kalimantan Tengah. Direktorat Bina Program Kehutanan, Direktorat Jenderal Kehutanan, Departemen Pertanian RI, Bogor.
- Sutarahardja S, Muhdin, Priyanto. 2010. Penyusunan Tabel Tinggi, Tabel Volume dan Tabel Berat Pohon. Departemen Manajemen Hutan IPB, Bogor.
- West PW. 1980. Use of diameter and basal area increment in tree growth studies. *Canada Journal Forest* 10: 71-77.
- Wood GB, Wiant Jr HV. 1993. Modern Methods of Estimating Tree and Log Volume. West Virginia University Publications Services.