

**MODEL PENDUGAAN ISI POHON *Agathis loranthifolia* Salisb DI KESATUAN
PEMANGKUAN HUTAN KEDU SELATAN, JAWA TENGAH
(*Tree Volume Estimation Model of Agathis loranthifolia Salisb in Kedu Selatan Forest
District, Central Java*)*)**

Oleh/By:

Bambang Edy Siswanto¹ dan/and Rinaldi Imanuddin²

¹ Pusat Litbang Hutan Tanaman

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 331; Telp. 0251-631238; Fax 0251-7520005 Bogor 16610

² Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam

Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor

*) Diterima : 06 September 2008; Disetujui : 10 Nopember 2008

ABSTRACT

The construction of tree volume table for Agathis loranthifolia Salisb was proposed to estimate the production of the species in the Forest District of Kedu Selatan, Central Java. In this study two volume tables have been constructed based on 56 sample trees with the distribution of diameter at breast height of 30-67 cm and the distribution of tree height of crown base of 14-25 meter. Two volume tables were developed using formulas $V = a.d^b$ and $V = a.d^b.t^c$, where V = tree volume, d = diameter at breast height, t = tree height and a , b and c = constants. The results showed that based on the accuracy criteria used (standard error, mean and aggregative deviation), the resulted regression equations were acceptable for estimating tree volume with the standard errors of less than nine percent, mean deviation of less than six percent and aggregative deviation of less than 0.2%.

Keywords: Estimation model, Agathis loranthifolia Salisb, tree volume

ABSTRAK

Penyusunan tabel isi pohon untuk *Agathis loranthifolia* Salisb dimaksudkan untuk menaksir hasil produksi jenis tersebut di wilayah Kesatuan Pemangkuan Hutan Kedu Selatan, Jawa Tengah. Tabel-tabel volume disusun berdasarkan 56 pohon model dengan sebaran diameter setinggi dada antara 30-67 cm dengan tinggi pangkal tajuk pohon antara 15-25 meter. Dua buah model persamaan regresi yang digunakan untuk menyusun tabel volume yaitu $V = a.d^b$ dan $V = a.d^b.t^c$ di mana V = volume pohon tanpa kulit (sebagai peubah tak bebas); d = diameter pohon setinggi dada (sebagai peubah bebas); t = tinggi pohon (sebagai peubah bebas); a , b dan c = konstanta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan kriteria keakuratan yang digunakan (galat baku, simpangan rata-rata, dan simpangan agregat), keempat persamaan regresi cukup memenuhi syarat ketelitian dengan galat baku < sembilan persen, simpangan rata-rata < enam persen dan simpangan agregatif < 0,2%, maka keempat persamaan regresi dipandang cukup memenuhi syarat ketelitian.

Kata kunci: Model pendugaan, *Agathis loranthifolia* Salisb, isi pohon

I. PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan hutan produksi secara lestari, salah satu kriteria untuk menilai kelestarian hutan produksi sebagai sumber penghasil kayu adalah kontinuitas produksi kayu, baik kuantitas maupun kualitasnya. Berkaitan dengan hasil produksi kayu pada suatu unit pengelolaan hutan, faktor kualitas tempat tumbuh dan metode penaksiran potensi massa te-

gakan merupakan hal yang sangat menentukan. Kesalahan terhadap penaksiran potensi massa tegakan tersebut akan mengakibatkan kesalahan penaksiran produksi yang dapat berakibat pada kesalahan dalam menganalisis ekonomi (untung-rugi) dalam pengusahaan hutan.

Untuk mengetahui besarnya potensi atau volume kayu suatu tegakan hutan, diperlukan alat bantu berupa perangkat

pendugaan volume kayu setiap pohon yang menyajikan dugaan volume kayu secara cukup seksama. Alat bantu tersebut umumnya dikenal dengan nama "Tarif atau Tabel Volume".

Adanya perbedaan morfologi di antara jenis-jenis pohon menyebabkan diperlukannya perangkat pendugaan volume kayu untuk masing-masing jenis pohon. Jenis-jenis pohon yang sifat morfologinya serupa atau tidak berbeda nyata dapat digolongkan ke dalam satu golongan jenis, sehingga untuk golongan jenis tersebut dapat disusun satu perangkat penduga volume pohon, baik berupa tarif ataupun tabel volume.

Dalam rangka mendukung pengelolaan hutan produksi lestari, khususnya dalam rangka pengaturan hasil kayu secara berkelanjutan, diperlukan penyusunan tarif ataupun tabel volume untuk semua jenis pohon/golongan jenis pohon. Berkaitan dengan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah menyusun tabel volume pohon jenis *Agathis loranthifolia* Salisb di Kesatuan Pemangkuan Hutan Kedu Selatan (Jawa Tengah) yang merupakan salah satu bagian dari usaha penyajian perangkat pendugaan volume pohon yang ditujukan sebagai alat bantu dalam menaksir volume tegakan sehingga diperoleh potensi massa tegakan yang akurat.

Tabel volume pohon *A. loranthifolia* ini disusun berdasarkan model regresi hubungan antara isi pohon dengan diameter setinggi dada dan tinggi pohon. Penyusunan model regresi tersebut dilakukan dengan analisis regresi linier di mana peubah volume pohon ditempatkan sebagai peubah bergantung, sedangkan parameter diameter setinggi dada dan parameter tinggi pohon ditempatkan sebagai peubah tidak bergantung.

Dalam penyusunan rencana pengusahaan hutan dan penentuan jatah tebangan serta pengaturan hasil tebangan setempat, diharapkan para pelaksana di lapangan dapat mempergunakan tabel isi yang disusun ini berdasarkan taksiran potensi massa tegakannya.

II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Lokasi Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan 56 pohon model jenis *Agathis loranthifolia* Salisb yang diperoleh dari areal penebangan di Bagian Kesatuan Pemangkuan Hutan (BKPH) Banjarnegara, Kesatuan Pemangkuan Hutan (KPH) Kedu Selatan, Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah. Pohon model dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu pohon-pohon yang mempunyai pertumbuhan normal, sehat dan tidak cacat, serta mewakili kelas diameter pohon yang terdapat di lokasi penelitian. Untuk mendapatkannya, pohon-pohon model dipilih secara sengaja (*purposive*).

B. Pengukuran Pohon Model

Pada setiap pohon yang terpilih sebagai pohon model dilakukan pengukuran dimensi pohon/batang pohon dan karakteristik lain dari pohon yang relevan dan dianggap mempengaruhi besaran volume pohon. Komponen yang berupa dimensi pohon antara lain diameter pohon setinggi dada ($d_{1,30}$), tinggi pohon (bebas cabang dan total), dan diameter seksi batang; sedangkan karakteristik tertentu yang diamati adalah angka bentuk batang. Di samping itu, pada masing-masing pohon model dilakukan pengukuran seksi batang (*sectionwise measurement*) meliputi batang utama dan cabang berdiameter minimal tujuh cm, dengan mengukur keliling pangkal dan ujung pada setiap seksi batang tersebut. Panjang seksi masing-masing adalah dua meter pada bagian batang sampai pangkal tajuk dan satu meter pada batang selanjutnya.

C. Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data yang dilakukan dalam rangka menyusun model pendugaan isi pohon (tabel volume) *A. loranthifolia*, meliputi:

1. *Sortasi* data dan penyusunan tabel sebaran frekuensi pohon model menurut

- diameter ($d_{1,30}$) atau kelas diameter dan tinggi pohon;
2. Perhitungan volume pohon model dengan menjumlahkan volume setiap seksi batang yang membentuknya, di mana volume setiap seksi batang dihitung dengan menggunakan rumus Smallian (Husch, 1963) yaitu $V_s = (B_1 + B_2)/2 \times P$; dan volume pohon model, $V_p = \sum V_{si}$, di mana B_1 dan B_2 berturut-turut luas bidang dasar pada pangkal dan ujung seksi dan P adalah panjang seksi;
 3. Perhitungan angka bentuk batang (f) untuk volume pohon bebas cabang berdasarkan persamaan $f = V_p / V_{sil}$ di mana V_{sil} adalah volume silinder batang pada $d_{1,30}$ yang sama dengan $d_{1,30}$ pohon model. Adapun persamaan volume silinder yang digunakan yaitu: $V_{sil} = \frac{1}{4}\pi(D/100)^2 T_{bc}$, di mana D : diameter setinggi dada dan T_{bc} : tinggi bebas cabang.
 4. Penyusunan persamaan volume pohon. Perangkat penduga volume pohon sebagai bahan dasar pembuatan Tabel Volume Pohon digunakan pendekatan model regresi. Dalam analisis regresi, penduga volume pohon merupakan persamaan yang menyatakan hubungan antara volume pohon dengan peubah bebas atau penduga (*predictor*) dimensi pohon atau secara matematik, $V = f(D,T)$ atau $V = f(D)$. Persamaan regresi yang disusun merupakan model penduga volume pohon, baik volume pohon pangkal tajuk (V_{pkt}) maupun volume pohon sampai diameter ujung tujuh cm (V_7). Adapun bentuk persamaan regresi yang dicobakan adalah sebagai berikut :
 - a. $V = a D^b$ atau $\log V = \log a + b \log D$
 - b. $V = a D^b T^c$ atau $\log V = \log a + b \log D + c \log T$
 Di mana, V adalah volume pohon (m^3); D adalah diameter setinggi dada

(cm); T adalah tinggi pohon (m); dan a, b, c adalah konstanta.

- Penyelesaian persamaan-persamaan regresi tersebut yaitu pendugaan parameter (koefisien) regresi dilakukan dengan menggunakan metode "kuadrat terkecil" (*least square methods*). Karena persamaan-persamaan regresi yang digunakan merupakan persamaan logaritmik, maka dugaannya harus dikoreksi dengan menggunakan faktor koreksi. Adapun besarnya faktor koreksi dihitung sebesar antilog $1,1513 Se^2$ (Alder, 1980). Spurr (1951), Prodan (1965), Marcelino (1966) menyatakan kriteria yang digunakan untuk membandingkan tingkat ketelitian dari persamaan regresi adalah besarnya galat baku (*standard error/SE*), koefisien korelasi (*coefficient correlation/r*), koefisien determinasi (*coefficient determination/r^2*), simpangan rata-rata (*average deviation*), dan simpangan agregatif (*agregative deviation*).
5. Mengkaji untuk karakteristik pohon (angka bentuk batang, f) melalui persamaan pengujian hubungan antara angka bentuk batang dengan diameter pohon ($d_{1,30}$), dan ketelitian pendugaan volumenya.
 6. Pengujian hipotesis terhadap ada/tidaknya hubungan antara peubah penentu volume pohon itu; di samping itu dilakukan pengujian ada/tidaknya hubungan antara angka bentuk batang dari pohon-pohon model dengan diameter dan perbedaan angka bentuk batang tersebut dengan angka bentuk batang umum (0,7).
 7. Pengujian keabsahan atau keberlakuan (*validation*) serta perbandingan dari model-model penduga yang tersusun berdasarkan beberapa kriteria uji ketelitian model persamaan regresi (Spurr, 1951; Prodan, 1965; Husch, 1972), mencakup besarnya galat baku (*standard error/Se*), koefisien korelasi (*coefficient correlation/r*), koefisien determinasi (*coefficient determina-*

tion/ r^2), simpangan rata-rata (*average deviation*), dan simpangan agregatif (*aggregative deviation*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sebaran Pohon Model

Pohon *A. loranthifolia* yang digunakan sebagai pohon model dalam penelitian ini adalah sebanyak 56 pohon yang terdapat di areal kerja BKPH Banjarnegara, KPH Kedu Selatan, Perum Perhutani Unit I Jawa Tengah. Diameter setinggi dada (dbh) pohon model berkisar antara 30,9-66,5 cm dengan tinggi pangkal tajuk (T_{pkt}) berkisar antara 14,2-25,0 m. Sebaran frekuensi berganda diameter setinggi dada dan tinggi pangkal tajuk pohon model disajikan pada Tabel 1.

B. Hubungan Diameter Pohon dengan Tinggi Pangkal Tajuk

Deskripsi hubungan antara diameter setinggi dada dengan tinggi pangkal tajuk disajikan pada Gambar 1. Keragaman diameter pohon model ternyata relatif berpengaruh terhadap tingginya. Hal ini menunjukkan bahwa persamaan volume berdasarkan peubah bebas tunggal (diameter) dimungkinkan dijadikan peubah penduga (*predictor variable*), karena peubah diameter dapat mewakili peubah tinggi pohon.

Dari Gambar 1 dapat dilihat bahwa

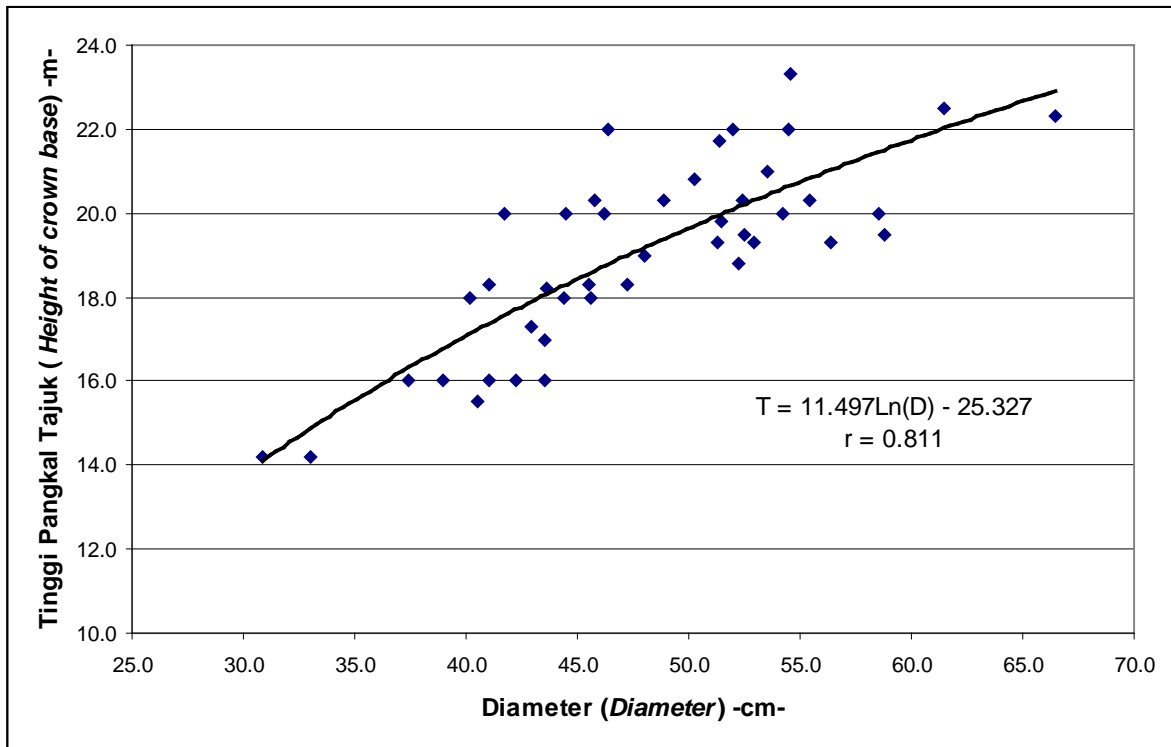
nilai koefisien korelasi (r) antara diameter dengan tingginya adalah 0,811. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara diameter setinggi dada dengan tinggi bebas cabang adalah cukup nyata, di mana lebih dari 80% keragaman diameter pohon sampel dapat menerangkan keragaman tingginya. Nilai koefisien korelasi ini dapat dijadikan petunjuk bahwa keragaman volume pohon yang disebabkan oleh adanya keragaman tinggi pohon dapat tercapuk oleh keragaman diameter pohon. Oleh karena itu, persyaratan untuk penyusunan tabel volume pohon yang menggunakan diameter saja sebagai kunci pembacaan tabel, terpenuhi.

C. Angka Bentuk Batang

Sebaran frekuensi angka bentuk batang di bawah pangkal tajuk disajikan dalam Tabel 2. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa sebagian besar pohon model (94,6%) mempunyai angka bentuk batang antara 0,50 sampai 0,60, sedangkan rata-ratan angka bentuk batang adalah 0,57. Berdasarkan hasil analisis data, penggunaan angka bentuk batang umum sebesar 0,70 akan menghasilkan dugaan yang berbias ke atas (*over estimate*) sebesar 22,81% dari volume tegakan yang sebenarnya. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Wahjono dan Sumarna (1985); Sumarna dan Bustomi (1986), di mana penggunaan angka bentuk umum 0,7 akan menghasilkan bias dugaan berkisar antara 16-25%.

Tabel (Table) 1. Sebaran frekuensi berganda diameter dan tinggi pangkal tajuk pohon model *A. loranthifolia* di Kedu Selatan, Jawa tengah (*Frequency distribution of diameter and height of crown base for the sample trees of A. loranthifolia in Kedu selatan, Central Java*)

Diameter (Diameter) (cm)	Tinggi pangkal tajuk (<i>Height of crown base</i>) (m)												Jumlah (Total) (pohon/tree)
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
30 - 34	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
35 - 39	-	-	2	-	-	1	-	-	-	1	-	-	4
40 - 44	-	1	3	2	4	-	2	-	-	-	-	-	12
45 - 49	-	-	1	1	3	1	3	-	1	1	1	-	12
50 - 54	-	-	2	1	2	4	3	2	2	1	-	1	18
55 - 59	-	-	-	-	1	2	2	-	-	-	-	-	5
60 - 64	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	2
>65	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Jumlah (Total) (pohon/tree)	2	1	8	4	11	8	10	2	5	3	1	1	56



Gambar (Figure) 1. Kurva hubungan diameter setinggi dada dengan tinggi pangkal tajuk jenis *A. loranthifolia* (Curve of the relationship between diameter and height of crown base for *A. loranthifolia*)

Tabel (Table) 2. Sebaran frekuensi angka bentuk batang di bawah pangkal tajuk jenis *A. loranthifolia* di Kedu Selatan, Jawa Tengah (Frequency distribution of clearbole form factor for *A. loranthifolia* in Kedu Selatan, Central Java)

Kelas angka bentuk (<i>Form factor</i>)	Nilai tengah (<i>Mean</i>)	Frekuensi (<i>Frequency</i>)	Persentase (<i>Percentage</i>)
0,46 - 0,55	0,5	20	35,7
0,56 - 0,65	0,6	33	58,9
0,66 - 0,75	0,7	3	5,4
Jumlah (<i>Total</i>)		56	100,0

D. Model Regresi

Berdasarkan pengolahan data dari 56 pohon model diperoleh model persamaan regresi untuk menyusun tabel penduga volume pohon jenis *A. loranthifolia* di wilayah Kedu Selatan, Jawa Tengah adalah :

1. $\text{Log } V_{\text{pkt}} = -3,824283 + 2,44713 \text{ log } d$
2. $\text{Log } V_{\text{pkt}} = -4,094673 + 2,212079 \text{ log } d + 0,520712 \text{ log } t$
3. $\text{Log } V_7 = -3,870699 + 2,504138 \text{ log } d$
4. $\text{Log } V_7 = -3,980064 + 2,409068 \text{ log } d + 0,210612 \text{ log } t$

Keempat model persamaan regresi di atas mempunyai nilai-nilai statistik meliputi galat baku (Se), koefisien korelasi (r), koefisien determinasi (r^2), simpangan rata-rata, dan simpangan agregatif yang disajikan dalam Tabel 3. Sedangkan analisis sidik ragam (*Analysis of variance/ Anova*) disajikan pada Lampiran 1.

Dalam Tabel 3 dapat dilihat bahwa keempat persamaan regresi di atas mempunyai galat baku masing-masing sebesar 8,27%; 5,59%; 7,42%; dan 7,06%. Prodan (1965) mengemukakan bahwa suatu persamaan regresi penduga isi pohon yang menggunakan satu peubah maka galat baku maksimum yang dapat ditanggung

Tabel (Table) 3. Galat baku, koefisien korelasi (r), koefisien determinasi (r^2), simpangan rata-rata, dan simpangan agregatif volume dugaan (*Standard error (Se), correlation coefficient (r), determination coefficient (r^2), mean deviation, and aggregative deviation of the estimated volume*)

Persamaan regresi (Regression equation)	Galat baku (Standard error / Se) (%)	Koefisien korelasi (Correlation coefficient/r)	Koefisien determinasi (Determination coefficient/ r^2)	Simpangan rata-rata (Mean deviation) %	Simpangan agregatif (Aggregative deviation) %
1	8,27	0,979	0,96	5,99	0,185
2	5,59	0,990	0,98	4,23	0,119
3	7,42	0,984	0,97	5,68	0,157
4	7,06	0,985	0,97	5,44	0,180

adalah sebesar 20% dan apabila menggunakan dua peubah galat baku maksimum yang dapat ditanggung adalah sebesar 25%. Berdasarkan kriteria tersebut, maka keempat persamaan regresi yang diperoleh cukup memenuhi syarat ketelitian.

Keempat persamaan regresi mempunyai simpangan rata-rata masing-masing sebesar 5,99%; 4,23%; 5,68%; dan 5,44% sedangkan simpangan agregatif masing-masing sebesar 0,185%; 0,119%; 0,157%; dan 0,180% (Tabel 3). Spurr (1951) dan Prodan (1965) mengemukakan bahwa suatu model regresi pendugaan isi pohon besarnya simpangan rata-rata maksimum yang dapat ditanggung adalah 10%, sedangkan besarnya simpangan agregatif maksimum yang dapat ditanggung adalah di bawah 1%. Dengan memperhatikan kriteria tersebut, semua persamaan yang diperoleh, baik menggunakan peubah bebas tunggal (diameter) maupun peubah bebas berganda (diameter dan tinggi) dapat dikatakan cukup memadai untuk digunakan sebagai penduga volume pohon. Dengan kata lain, tabel volume yang disusun berdasarkan model persamaan regresi tersebut dipandang cukup akurat.

Dengan digunakannya tinggi pohon, baik tinggi total maupun tinggi bebas cabang sebagai peubah penduga volume pohon secara bersama-sama dengan diameter kurang memberikan peran yang cukup berarti (*significant*), karena hanya dapat meningkatkan ketelitian kurang dari 2%. Selain itu, besarnya nilai-nilai koefisien

determinasi (r^2) yang menunjukkan besarnya pengaruh peubah penduga yaitu diameter dan tinggi terhadap keragaman volume pohon memperkuat peran peubah penduga tersebut dalam menduga volume pohon, di mana lebih dari 96% keragaman volume pohon dipengaruhi oleh keragaman diameter dan tingginya secara bersama-sama.

Dengan mempertimbangkan kepraktisan penggunaan model penduga yang diperoleh, maka model penduga volume pohon yang menggunakan peubah tunggal diameter lebih memadai dibandingkan dengan model penduga volume pohon yang menggunakan peubah bebas berganda (diameter dan tinggi pohon), di mana dengan melakukan pengukuran diameter pohon saja dapat memberikan dugaan volume pohon yang cukup akurat, baik dalam menduga volume pohon dengan kulit maupun tanpa kulit.

Model penduga volume pohon dengan peubah tunggal diameter selanjutnya digunakan untuk menyusun tarif, sedangkan model penduga volume pohon dengan peubah bebas berganda (diameter dan tinggi) selanjutnya digunakan untuk menyusun tabel volume pohon, di mana volume pohon yang diduga, baik dalam tarif maupun dalam tabel volume meliputi volume pohon pangkal tajuk (V_{pkt}) dan volume pohon sampai batas diameter ujung tujuh cm (V_7). Tabel isi yang disajikan dalam Lampiran 2 memuat tarif pohon, yaitu tabel isi yang pembacaannya hanya berkuncikan pada diameter

setinggi dada saja sehingga bagi para pelaksana di lapangan tidak perlu mengukur tinggi pohon, mengingat pengukuran tinggi pohon membutuhkan waktu yang relatif lebih lama sehingga penggunaan tabel tarif dipandang lebih praktis. Sedangkan tabel isi pohon yang disajikan pada Lampiran 3 memuat tabel isi pohon yang kunci pembacaannya pada diameter setinggi dada dan tinggi pohon, sehingga bagi para pelaksana di lapangan memerlukan pengukuran diameter setinggi dada dan pengukuran tinggi pohon.

Beberapa hal perlu diperhatikan dalam penggunaan tabel, yaitu :

1. Pengukuran diameter setinggi dada ($d_{1,30}$), pembacaan skala sampai satuan cm dengan pembulatan bilangan :
 $< 0,5$ cm dibulatkan ke bawah
 $\geq 0,5$ cm dibulatkan ke atas.
2. Pengukuran tinggi pohon, pembacaan skala sampai satuan meter dengan pembulatan bilangan :
 $< 0,5$ m dibulatkan ke bawah
 $\geq 0,5$ m dibulatkan ke atas.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Model regresi yang dipergunakan untuk menyusun tabel isi adalah :
 - a. Pendugaan isi batang di bawah pangkal tajuk :
 - 1) $\text{Log } V \text{ pkt} = -3,824283 + 2,44713 \log d$
 - 2) $\text{Log } V \text{ pkt} = -4,094673 + 2,212079 \log d + 0,520712 \log t$
 - b. Pendugaan isi pohon sampai diameter ujung tujuh cm :
 - 1) $\text{Log } V 7 = -3,870699 + 2,504138 \log d$
 - 2) $\text{Log } V 7 = -3,980064 + 2,409068 \log d + 0,210612 \log t$
2. Sesuai dengan kriteria yang digunakan untuk menyatakan tingkat ketelitian dari suatu model persamaan regresi penduga isi pohon, yaitu besar-

nya galat baku, koefisien korelasi, koefisien determinasi, simpangan rata-rata, dan simpangan agregatif, maka model-model persamaan regresi yang digunakan untuk menyusun tabel isi dipandang cukup memenuhi syarat-syarat ketelitian.

3. Rataan angka bentuk batang di bawah pangkal tajuk adalah sebesar 0,57 dan berlaku untuk semua kelas diameter, sehingga penggunaan angka bentuk batang umum sebesar 0,70 sebaiknya dihindarkan karena akan menghasilkan bias dugaan sebesar 22,81%.
4. Tabel volume pohon yang disusun dapat langsung digunakan di lapangan, khusus untuk tarif pohon dipandang cukup praktis karena hanya memerlukan pengukuran diameter setinggi dada tanpa harus mengukur tinggi pohon.

B. Saran

1. Dalam penggunaan tabel volume isi pohon, agar diusahakan tidak mengekstrapolasi, baik diameter setinggi dada maupun tinggi pohon, baik sampai pangkal tajuk atau tinggi pohon total di luar dari yang tercantum dalam tabel, karena dapat menghasilkan bias taksiran yang cukup besar.
2. Bagi daerah-daerah yang belum tersedia tabel volume pohon jenis *Agathis loranthifolia* Salisb dapat menggunakan tabel volume pohon ini sepanjang daerah tersebut mempunyai kemiripan dengan lokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alder, D. 1980. Forest Volume Estimation and Yield Prediction. Volume 2. Yield Prediction. FAO. Rome.
- Husch, B. 1963. Forest Mensuration and Statistics. The Ronald Press Company. New York.
- Husch, B., C.I. Miller, and T.W. Beers. 1972. Forest Mensuration. Second Edition. The Ronald Press Company. New York.

Marcelino, M. M. 1966. Acommercial Volume Table for Red Lauan (*Shorea negrosensis* Foxw) in Claveria, Cagayan Prov. The Phil. of For. 18. Dept. of Agr. and Resource. Manila.

Prodan, M. 1965. Holzmesselehre. J.D. Saueclander's Verlag. Frankfurt am Main.

Spurr, S. H. 1951. Forest Inventory. The Ronald Press Company. New York.

Sumarna, K. dan S. Bustomi. 1986. Tabel isi pohon lokal *Acacia mangium* untuk daerah Subanjeriji. Buletin Penelitian Hutan 487 : 41-49. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Wahjono, D. dan K. Sumarna. 1985. Pendugaan isi dolok Rasamala di KPH Bandung Selatan. Buletin Penelitian Hutan 467 : 36-44. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.

Lampiran (Appendix) 1a. Analisa sidik ragam persamaan volume pangkal tajuk (*Analysis of variance of the clearbole volume equation*)

$$\text{Log V pkt} = -3,824283 + 2,44713 \log d$$

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (Degrees of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)
Regresi (Regression)	1	1,476395093	1,476395093
Sisa (Residual)	54	0,064340336	0,0012
Jumlah (Total)	55	1,540735429	

$$\text{Log V pkt} = -4,094673 + 2,212079 \log d + 0,520712 \log t$$

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (Degrees of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)
Regresi (Regression) 1	1	1,47640	1,47640
Regresi (Regression) 2	1	0,03476	0,03476
Sisa (Residual)	53	0,02958	0,00056
Jumlah (Total)	55	1,54074	

Lampiran (Appendix) 1b. Analisa sidik ragam persamaan regresi volume sampai diameter ujung 7 cm (*Analysis of variance of the wood volume up to 7 cm in diameter equation*)

$$\text{Log V 7} = -3,870699 + 2,504138 \log d$$

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (Degrees of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)
Regresi (Regression)	1	1,54599	1,54599
Sisa (Residual)	54	0,05223	0,00097
Jumlah (Total)	55	1,59822	

$$\text{Log V 7} = -3,980064 + 2,409068 \log d + 0,210612 \log t$$

Sumber keragaman (Source of variance)	Derajat bebas (Degrees of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)
Regresi (Regression) 1	1	1,54599	1,54599
Regresi (Regression) 2	1	0,00569	0,00569
Sisa (Residual)	53	0,04654	0,00088
Jumlah (Total)	55	1,59822	

Lampiran (*Appendix*) 2. Tarif pohon damar (*A. loranthifolia*) di Kedu Selatan, Jawa Tengah (*Tariff for A. loranthifolia in the Kedu Selatan, Central Java*)

Log Vpkt = 0,0001499 + 2,4471284D; Log V 7 = 0,0001347 + 2,5041382D

Diameter (<i>Diameter</i>) (cm)	V pkt (m ³)	V 7 (m ³)	Diameter (<i>Diameter</i>) (cm)	V pkt (m ³)	V 7 (m ³)
25	0,395	0,427	48	1,950	2,185
26	0,435	0,471	49	2,051	2,301
27	0,477	0,517	50	2,155	2,420
28	0,521	0,567	51	2,262	2,543
29	0,568	0,619	52	2,372	2,670
30	0,617	0,673	53	2,485	2,800
31	0,669	0,731	54	2,601	2,934
32	0,723	0,792	55	2,721	3,072
33	0,779	0,855	56	2,843	3,214
34	0,839	0,921	57	2,969	3,360
35	0,900	0,991	58	3,098	3,509
36	0,964	1,063	59	3,231	3,663
37	1,031	1,139	60	3,366	3,820
38	1,101	1,217	61	3,505	3,982
39	1,173	1,299	62	3,648	4,147
40	1,248	1,384	63	3,793	4,317
41	1,326	1,472	64	3,942	4,490
42	1,406	1,564	65	4,095	4,668
43	1,490	1,659	66	4,251	4,850
44	1,576	1,757	67	4,410	5,036
45	1,665	1,859	68	4,573	5,227
46	1,757	1,964	69	4,739	5,421
47	1,852	2,073	70	4,909	5,620

Keterangan (*Remarks*) :

V pkt = Isi batang di bawah pangkal tajuk (*Clearbole volume*)

V 7 = Isi pohon sampai batas diameter ujung 7 cm (*Total wood volume up to top diameter of 7 cm*)

Lampiran (Appendix) 3. Tabel isi pohon jenis damar di Kedu Selatan, Jawa Tengah (*Tree volume table for A. loranthifolia*) in Kedu Selatan, Central Java)

Diameter (Diameter) (cm)	Jenis isi (Sortimen)	Tinggi pangkal tajuk (<i>Height of crownbase</i>) (m)															
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
30	a	0,494	0,519	0,543	0,566	0,588											
	b	0,615	0,628	0,639	0,650	0,660											
31	a	0,531	0,558	0,584	0,609	0,633											
	b	0,666	0,679	0,692	0,704	0,715											
32	a	0,570	0,599	0,626	0,653	0,679	0,703	0,727									
	b	0,719	0,733	0,747	0,759	0,771	0,783	0,793									
33	a	0,610	0,641	0,670	0,699	0,726	0,753	0,779									
	b	0,774	0,790	0,804	0,818	0,831	0,843	0,854									
34	a	0,651	0,684	0,716	0,747	0,776	0,804	0,832	0,859	0,884							
	b	0,832	0,849	0,864	0,879	0,893	0,906	0,918	0,930	0,941							
35	a	0,694	0,730	0,764	0,796	0,827	0,858	0,887	0,915	0,943							
	b	0,892	0,910	0,927	0,942	0,957	0,971	0,985	0,997	1,009							
36	a	0,739	0,777	0,813	0,847	0,881	0,913	0,944	0,974	1,004	1,032	1,060					
	b	0,954	0,974	0,992	1,009	1,025	1,040	1,054	1,067	1,080	1,093	1,104					
37	a	0,785	0,825	0,863	0,900	0,936	0,970	1,003	1,035	1,066	1,097	1,127					
	b	1,020	1,040	1,059	1,078	1,094	1,110	1,126	1,140	1,154	1,167	1,180					
38	a	0,833	0,875	0,916	0,955	0,992	1,029	1,064	1,098	1,131	1,164	1,195	1,226	1,256	1,285	1,314	1,342
	b	1,087	1,109	1,130	1,149	1,167	1,184	1,200	1,216	1,231	1,245	1,258	1,271	1,284	1,296	1,307	1,319
39	a	0,882	0,927	0,970	1,011	1,051	1,090	1,127	1,163	1,198	1,232	1,266	1,298	1,330	1,361	1,392	1,422
	b	1,157	1,181	1,203	1,223	1,242	1,261	1,278	1,294	1,310	1,325	1,339	1,353	1,367	1,379	1,392	1,404
40	a						1,152	1,192	1,230	1,267	1,303	1,339	1,373	1,407	1,440	1,472	1,504
	b						1,340	1,358	1,376	1,392	1,408	1,424	1,438	1,452	1,466	1,479	1,492
41	a						1,217	1,259	1,299	1,338	1,376	1,414	1,450	1,486	1,520	1,555	1,588
	b						1,422	1,441	1,460	1,478	1,495	1,511	1,526	1,541	1,556	1,570	1,584
42	a						1,284	1,328	1,370	1,412	1,452	1,491	1,530	1,567	1,604	1,640	1,675
	b						1,507	1,528	1,547	1,566	1,584	1,601	1,618	1,634	1,649	1,664	1,678
43	a						1,352	1,398	1,443	1,487	1,529	1,571	1,611	1,651	1,689	1,727	1,764
	b						1,595	1,617	1,638	1,657	1,676	1,695	1,712	1,729	1,745	1,761	1,776
44	a						1,423	1,471	1,519	1,565	1,609	1,653	1,695	1,737	1,778	1,817	1,856
	b						1,686	1,709	1,731	1,752	1,772	1,791	1,810	1,827	1,845	1,861	1,877

Lampiran (Appendix) 3. Lanjutan (Continued)

Diameter (Diameter) (cm)	Jenis isi (Sortimen)	Tinggi pangkal tajuk (<i>Height of crownbase</i>) (m)															
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
45	a							1,546	1,596	1,644	1,691	1,737	1,782	1,825	1,868	1,910	1,951
	b							1,804	1,827	1,849	1,870	1,891	1,910	1,929	1,947	1,965	1,982
46	a							1,623	1,676	1,726	1,775	1,824	1,870	1,916	1,961	2,005	2,048
	b							1,902	1,926	1,950	1,972	1,993	2,014	2,034	2,053	2,072	2,089
47	a							1,703	1,757	1,810	1,862	1,912	1,962	2,010	2,057	2,103	2,148
	b							2,003	2,029	2,053	2,077	2,099	2,121	2,142	2,162	2,182	2,201
48	a							1,784	1,841	1,897	1,951	2,004	2,055	2,105	2,155	2,203	2,250
	b							2,107	2,134	2,160	2,185	2,209	2,232	2,254	2,275	2,295	2,315
49	a							1,867	1,927	1,985	2,042	2,097	2,151	2,204	2,255	2,306	2,355
	b							2,215	2,243	2,270	2,296	2,321	2,345	2,368	2,391	2,412	2,433
50	a							1,952	2,015	2,076	2,135	2,193	2,249	2,304	2,358	2,411	2,463
	b							2,325	2,355	2,383	2,411	2,437	2,462	2,486	2,510	2,532	2,554
51	a							2,040	2,105	2,169	2,231	2,291	2,350	2,408	2,464	2,519	2,573
	b							2,439	2,470	2,500	2,529	2,556	2,582	2,608	2,632	2,656	2,679
52	a							2,129	2,198	2,264	2,329	2,392	2,453	2,513	2,572	2,630	2,686
	b							2,556	2,588	2,620	2,650	2,678	2,706	2,733	2,758	2,783	2,807
53	a							2,221	2,292	2,361	2,429	2,495	2,559	2,621	2,683	2,743	2,802
	b							2,676	2,710	2,743	2,774	2,804	2,833	2,861	2,888	2,914	2,939
54	a							2,315	2,389	2,461	2,531	2,600	2,667	2,732	2,796	2,859	2,920
	b							2,799	2,835	2,869	2,902	2,933	2,964	2,993	3,021	3,048	3,075
55	a									2,563	2,636	2,708	2,777	2,845	2,912	2,977	3,041
	b									2,999	3,033	3,066	3,098	3,128	3,158	3,186	3,214
56	a									2,667	2,743	2,818	2,890	2,961	3,030	3,098	3,165
	b									3,132	3,168	3,202	3,235	3,267	3,298	3,327	3,356
57	a									2,774	2,853	2,930	3,006	3,079	3,151	3,222	3,291
	b									3,268	3,306	3,341	3,376	3,409	3,441	3,472	3,502
58	a									2,883	2,965	3,045	3,123	3,200	3,275	3,348	3,420
	b									3,408	3,447	3,484	3,520	3,555	3,589	3,621	3,652
59	a									2,994	3,079	3,162	3,244	3,323	3,401	3,477	3,552
	b									3,551	3,592	3,631	3,668	3,705	3,739	3,773	3,806

Model Pendugaan Isi Pohon Ayahis... (Bambang E. Siswanto; Rinaldi I.)

Lampiran (Appendix) 3. Lanjutan (Continued)

Diameter (Diameter) (cm)	Jenis isi (Sortimen)	Tinggi pangkal tajuk (<i>Height of crownbase</i>) (m)																
		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
60	a										3,107	3,196	3,282	3,367	3,449	3,530	3,609	3,687
	b										3,698	3,740	3,781	3,820	3,858	3,894	3,929	3,963
61	a										3,223	3,315	3,404	3,492	3,578	3,661	3,744	3,824
	b										3,848	3,892	3,935	3,975	4,014	4,052	4,089	4,124
62	a										3,341	3,436	3,529	3,620	3,709	3,796	3,881	3,964
	b										4,002	4,048	4,092	4,134	4,175	4,214	4,252	4,289
63	a										3,461	3,560	3,656	3,750	3,842	3,932	4,020	4,107
	b										4,159	4,207	4,253	4,296	4,339	4,380	4,419	4,457
64	a										3,584	3,686	3,786	3,883	3,979	4,072	4,163	4,252
	b										4,320	4,370	4,417	4,463	4,507	4,549	4,590	4,630
65	a													4,019	4,117	4,214	4,308	4,401
	b													4,632	4,678	4,722	4,765	4,806
66	a													4,157	4,259	4,359	4,456	4,552
	b													4,806	4,853	4,899	4,943	4,986
67	a													4,298	4,403	4,506	4,607	4,706
	b													4,983	5,032	5,080	5,125	5,170
68	a													4,441	4,550	4,656	4,760	4,863
	b													5,164	5,215	5,264	5,312	5,358
69	a													4,586	4,699	4,809	4,917	5,022
	b													5,349	5,402	5,453	5,502	5,549
70	a													4,735	4,851	4,964	5,076	5,185
	b													5,538	5,592	5,645	5,696	5,745