

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

**ALAT BANTU PENDUGA VOLUME KAYU
DI HUTAN RAKYAT**

Tim Penyusun:

Priyanto
Alan Doris Zaman Firdaus



**DEPARTEMEN MANAJEMEN HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

BOGOR, JUNI 2024

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga pembuatan laporan penelitian mandiri dapat terlaksana dengan baik. Shalawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Laporan penelitian ini merupakan hasil awal penelitian yang merupakan kegiatan penelitian Divisi bagi skripsi mahasiswa program sarjana (S1) Departemen Manajemen Hutan. Penelitian mandiri ini merupakan salah satu rangkaian kegiatan akademik untuk mengembangkan kemampuan dasar kompetensi mahasiswa dan dosen Divisi Perencanaan Kehutanan IPB.

Bogor, Juni 2024

Tim Penyusun

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Alat bantu penduga volume kayu di hutan rakyat

Ketua Tim Peneliti :
Nama Lengkap : Priyanto, S.Hut., M.Si
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : pryanto@apps.ipb.ac.id

Anggota Tim Peneliti :
Nama Lengkap : Alan Doris Zaman Firdaus
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : dorisfirdaus@gmail.com

Bogor, 24 Juni 2024

Mengetahui
a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB,



Prof. Dr. Ir. Noor Farikhah Haneda, M.Si.
NIP196609211990032001

Ketua Tim Peneliti,

Priyanto, S.Hut. M.Si
NIP197505082005011003

ALAT BANTU PENDUGA VOLUME KAYU DI HUTAN RAKYAT

Priyanto*, Alan Doris Zaman Firdaus

Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB, Jl. Huni Kampus IPB Dramaga,
Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

*Email: pryanto@apps.ipb.ac.id

Abstract

Penggunaan alat bantu oleh petani hutan rakyat sangat membantu petani dalam transaksi jual beli kayunya, terutama jika menggunakan harga per satuan volume dibandingkan per batang. Alat bantu penduga volume pohon dibuat berdasarkan sejumlah pohon model dari jenis pohon hutan rakyat dan analisis regresi untuk mendapatkan model penduga volume. Pohon contoh dari jenis balsa dan jabon sebanyak 140 pohon diukur diameter (dbh) dan diameter pada berbagai ketinggian untuk mendapatkan data volume pohon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Berkhout ($V = 0,000213Dbh^{2,428}$) merupakan model penduga volume pohon dari jenis balsa dan jabon dengan nilai koefisien determinasi sebesar 97,84% dan kesalahan pendugaan sebesar 0,1187. Berdasarkan model tersebut dapat dibuat tabel volume pohon hutan rakyat yang menjadi alat bantu dalam menduga volume satu batang pohon dan taksiran harganya, terutama dari jenis balsa dan jabon di lokasi penelitian.

Keywords: analisis regresi, balsa, jabon, pohon model

Pendahuluan

Hutan merupakan salah satu ekosistem yang ada di biosfer dengan komposisi tumbuhan yang relatif dominan (Junaedi 2008). Menurut Putra *et al.* (2022), hutan rakyat menurut proses terbentuknya hutan termasuk kelompok hutan buatan. Hutan rakyat merupakan hutan yang tumbuh pada lahan milik atau lahan yang dibebani hak milik dengan luasan minimal 0,25 ha. Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 49 Tahun 1997, hutan rakyat merupakan hutan yang berada pada lahan hak dengan luas minimal 0,25 ha, penutupan tajuk tanaman berkayu dan/atau jenis lainnya lebih dari 50% atau jumlah tanaman pada tahun pertama minimal 500 tanaman setiap hektar (Kementerian Kehutanan 1997).

Pengelolaan hutan rakyat sebagai sebuah sistem memiliki subsistem yang perlu diperhatikan, yaitu subsistem produksi, pemasaran, pengolahan, dan kelembagaan. Subsistem pemasaran pada hutan rakyat didasarkan pada beberapa parameter yaitu sistem distribusi, struktur pasar, perilaku pasar dan

keragaan pasar (Hardjanto 2003). Sebagian besar petani hutan rakyat di Desa Sidodadi memasarkan hasil hutan kayu kepada tengkulak yang dianggap sebagai cara yang paling efektif dan efisien. Menurut Effendi (2011), sistem pemasaran kayu pada hutan rakyat cenderung merugikan petani dan terlalu menguntungkan tengkulak karena sistem penjualannya dalam bentuk tegakan (borongan), sistem ijon, dan harga jual didasarkan per batang bukan kubikasi kayu sehingga memiliki nilai tambah yang rendah bagi petani. Pentingnya pengetahuan masyarakat dalam menduga potensi pohon dapat mengurangi timbulnya kesalahan dalam penaksiran harga kayu pada saat penjualan (Ardelina *et al.* 2015).

Penelitian bertujuan menyusun model penduga volume dan membuat alat bantu penduga volume pohon berupa tabel volume berdasarkan dimensi diameter pohon. Alat bantu penduga volume ini diharapkan dapat dioperasionalkan secara mudah oleh petani hutan rakyat di Desa Sidodadi.

Metode

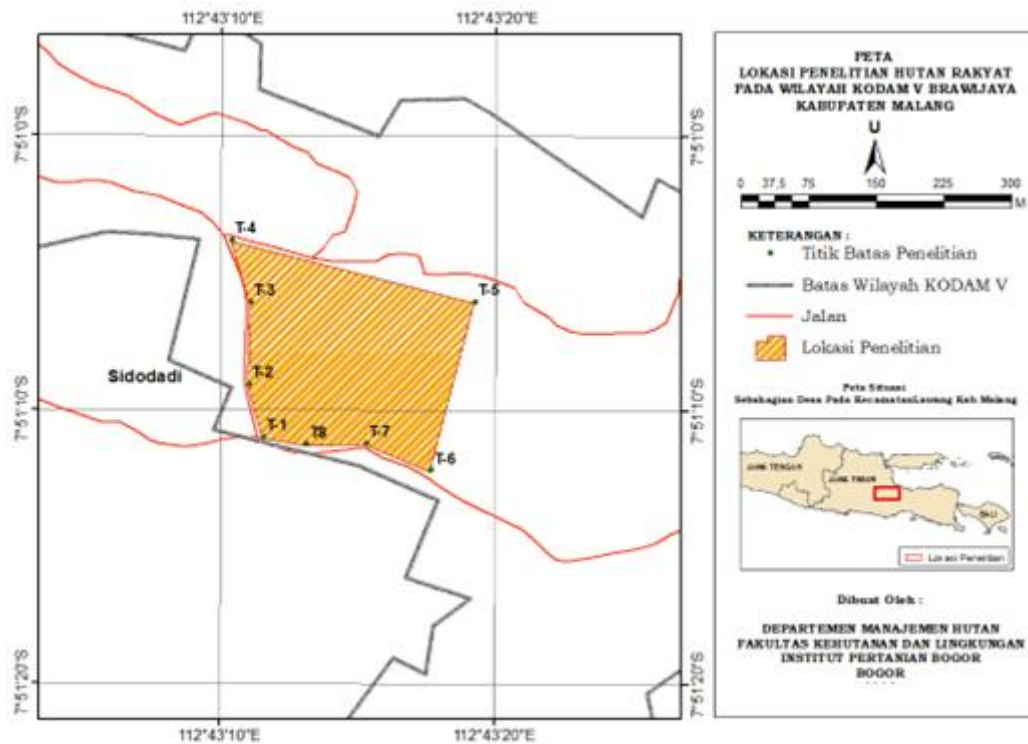
Penelitian dilaksanakan di Desa Sidodadi Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini berupa *phiband* untuk mengukur diameter pohon setinggi dada dan *laser range finder* untuk mengukur diameter pada berbagai ketinggian (setiap 1 m) dari permukaan tanah. Bahan penelitian berupa pohon contoh dari jenis balsa dan jabon pada tegakan hutan rakyat seluas $\pm 4,63$ ha yang terletak di Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang (Gambar 1).

Penentuan dan pengukuran pohon contoh

Pohon contoh ditentukan berdasarkan jenis yang dominan di lokasi penelitian (balsa dan jabon) yang tumbuh sehat/normal dan berbatang lurus. Ukuran pohon contoh memiliki diameter minimal 10 cm (tingkat tiang) dan menyebar menurut jenis, kelas diameter dan kelas tinggi pohon sebanyak 140 pohon. Banyaknya pohon contoh sebesar 140 pohon mengikuti saran Bustomi *et al.* (1998) yang menyatakan penyusunan tabel volume sebaiknya menggunakan pohon contoh minimal 50 pohon per jenis.

Setiap pohon contoh terpilih diukur diameter pohonnya, meliputi diameter pohon setinggi dada (dbh) dan diameter pada berbagai ketinggian (setiap 1 m) dari permukaan tanah. Tinggi pohon contoh diperoleh secara tidak langsung dari

pengukuran diameter pohon pada setiap 1 m dari pangkal pohon sampai seksi batang pohon ujung (terakhir).



Gambar 1 Peta lokasi penelitian.

Analisis data pohon contoh

Analisis data pohon contoh meliputi penghitungan tinggi pohon contoh, penghitungan volume pohon contoh, penghitungan koefisien korelasi antara data diameter dan tinggi pohon, penyusunan model penduga volume pohon, dan pengujian kesamaan koefisien regresi dari model penduga volume pohon balsam dan jati.

Penghitungan tinggi pohon contoh

Penghitungan tinggi pohon contoh didasarkan data pengukuran diameter pohon pada setiap ketinggian. Tinggi pohon contoh diperoleh dengan menjumlahkan seluruh panjang seksi pohon yang terbentuk dari setiap pohon.

Penghitungan volume pohon contoh

Penghitungan volume pohon contoh didasarkan data penghitungan volume setiap seksi batang pohon contoh. Volume pohon contoh diperoleh dengan menjumlahkan seluruh volume seksi pohon yang terbentuk dari setiap pohon.

Volume setiap seksi pohon dihitung menggunakan rumus Smalian (Husch *et al.* 2003; Krisnawati 2022).

$$v_i = \frac{\pi(d_u^2 + d_p^2)}{8} \cdot l$$

Keterangan: v_i = volume seksi batang pohon ke- i (m^3); d_u^2 = diameter ujung (m); d_p^2 = diameter pangkal (m); l = panjang seksi batang (m)

Penghitungan dan pengujian koefisien korelasi antara diameter setinggi dada dan tinggi pohon

Nilai koefisien korelasi data diameter dan tinggi pohon dihitung menggunakan persamaan korelasi Pearson (r) (Walpole 1993).

$$r = \frac{JK_{xy}}{\sqrt{JK_x \cdot JK_y}}$$

Pengujian keeratan hubungan data diameter dan tinggi pohon menggunakan hipotesis sebagai berikut (Walpole 1993):

$$H_0 : \rho = 0,7 \text{ vs } H_1 : \rho > 0,7$$

$$\text{statistik uji : } z_{hit} = \frac{[(0.5 \ln(1+r/1-r)) - (0.5 \ln(1+\rho/1-\rho))]}{1/\sqrt{n-3}}$$

Penentuan model penduga volume pohon

Penentuan model penduga volume menggunakan bantuan perangkat lunak CurveExpert untuk mendapatkan urutan 3 model terbaik berdasarkan data contoh yang digunakan (Hyams 2020). Setelah diperoleh urutan model terbaik, pada setiap model dihitung nilai-nilai parameter modelnya dan dilakukan uji keberartian model. Parameter penting yang dihitung meliputi koefisien determinasi (R^2) dan kesalahan pendugaan (s).

Pengujian keberartian model penduga volume pohon

Pengujian keberartian model penduga volume pohon dari setiap model penduga yang dicobakan berdasarkan analisis ragam (ANOVA) atau dikenal dengan uji-F menggunakan hipotesis sebagai berikut (Walpole 1993):

$$H_0 : \beta = 0 \text{ vs } H_1 : \beta \neq 0$$

$$\text{statistik uji : } F_{hit} = \frac{KTR}{KTS}$$

Pengujian asumsi model penduga volume

Pengujian asumsi model penduga volume pada dasarnya merupakan pengujian asumsi model regresi meliputi uji normalitas dan uji heteroskedastisitas. Kedua pengujian ini menggunakan bantuan perangkat lunak Minitab.

Pengujian kevalidan model penduga volume

Pengujian kevalidan model penduga volume menggunakan uji khi-kuadrat (Walpole 1993). Pengujian ini menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : V_m = V_a \text{ vs } H_1 : V_m \neq V_a$$

$$\text{statistik uji : } \chi^2 = \frac{(V_m - V_a)^2}{V_a}$$

Pengujian kesamaan koefisien regresi (β)

Pengujian kesamaan koefisien regresi digunakan untuk mengidentifikasi kemungkinan penggabungan 2 model penduga volume dari 2 jenis pohon berbeda jika kedua model mempunyai bentuk sama. Pengujian ini menggunakan hipotesis sebagai berikut (Andrade & Estevez-Perez 2014):

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 \text{ vs } H_1 : \beta_1 \neq \beta_2$$

$$\text{statistik uji : } t = \frac{b_1 - b_2}{\sqrt{s_{b_1}^2 - s_{b_2}^2}}$$

Hasil dan Pembahasan

Pohon contoh

Pohon contoh diperoleh dari kegiatan pengukuran pada hutan rakyat di lokasi penelitian terdiri atas jenis balsa dan jabon yang masih berdiri (pohon hidup) yang dipilih secara *purposive*. Sebanyak 140 pohon dari kedua jenis pohon tersebut (masing-masing jenis sebanyak 70 pohon) untuk penyusunan model volume dan validasi model tersebar pada setiap kelas diameter. Secara ringkas, ketinggian pohon contoh semakin besar seiring dengan semakin besarnya diameter pohon. Hal ini dapat dilihat sebaran jenis dan jumlah pohon contoh menurut kelas diameter dan kelas tinggi pohon dapat dilihat pada Tabel 1.

Korelasi diameter dan tinggi pohon

Korelasi data diameter dan tinggi pohon dari setiap jenis pohon model dan pengujiannya (uji Z-Fisher), yaitu balsa ($n = 50$) sebesar $r = 0,942$ ($p\text{-value} = 0,000$) dan jabon ($n = 50$) sebesar $r = 0,882$ ($p\text{-value} = 0,000$). Kesimpulan dari pengujian tersebut, menunjukkan bahwa kedua jenis pohon contoh mempunyai keeratan hubungan diameter dan tinggi pohon yang tinggi. Dengan demikian, dalam

pendugaan volume pohon di lokasi penelitian dapat menggunakan salah satu dimensi pohon tersebut, yaitu diameter pohon. Alasan pemilihan diameter pohon karena pengukuran diameter pohon lebih mudah dan teliti dibandingkan dengan pengukuran tinggi pohon.

Tabel 1 Sebaran jenis dan jumlah pohon contoh menurut kelas diameter dan tinggi bebas cabang yang digunakan dalam penyusunan model volume pohon dan validasi model

Jenis pohon	Kelas diameter (cm)	Kelas tinggi bebas cabang (m)				Jumlah pohon
		5,0-10,9	11,0-16,9	17,0-22,9	23,0-28,9	
Balsa	10,0-13,9	6	8			14
	14,0-17,9	1	13			14
	18,0-21,9		12	2		14
	22,0-25,9		3	11		14
	26,0-29,9			11	3	14
Jabon	10,0-13,9	5	9			14
	14,0-17,9		13	1		14
	18,0-21,9		5	8	1	14
	22,0-25,9		4	10		14
	26,0-29,9		1	13		14

Model penduga volume pohon balsa

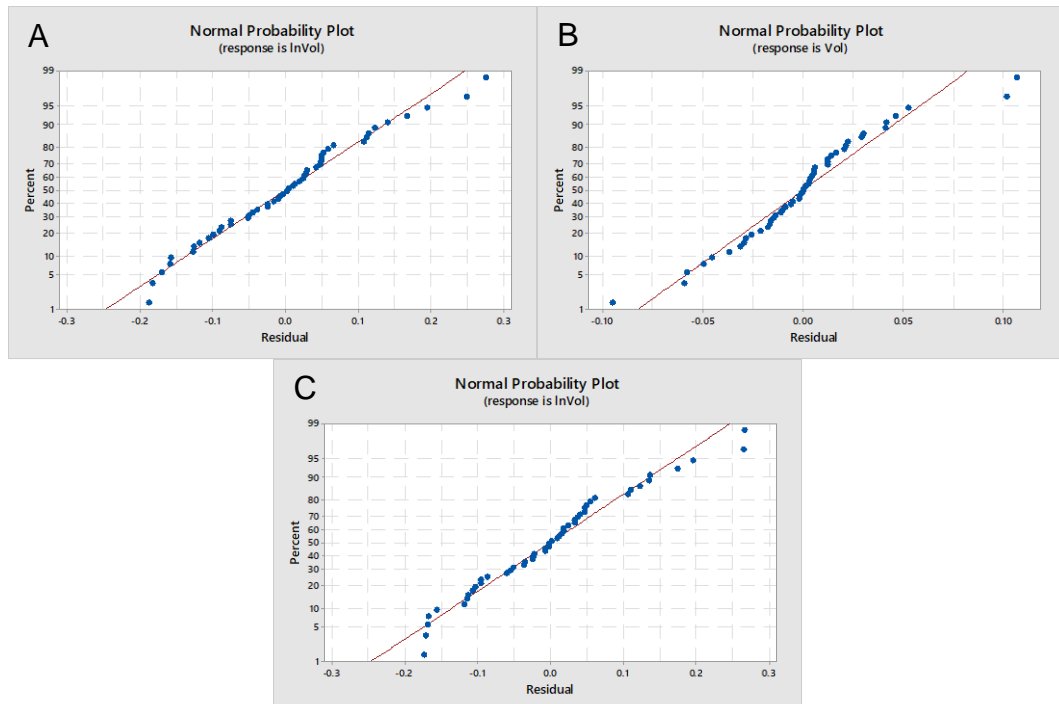
Beberapa model penduga volume pohon balsa berdasarkan 3 peringkat tertinggi dari CurveExpert dengan nilai parameter setiap model dapat dilihat pada Tabel 2 dan Lampiran 1. Semua model yang diperoleh memenuhi kriteria keberartian model ($p\text{-value} < 0,000$) pada uji ANOVA model regresi dan mempunyai koefisien determinasi (R^2) cukup tinggi serta nilai kesalahan pendugaan (s) cukup kecil (Tabel 2).

Tabel 2 Beberapa model penduga volume balsa dan hasil pengujian keberartian model serta nilai koefisien determinasi (R^2) dan kesalahan pendugaan (s)

Model	Konstanta	Parameter model		
		R^2	s	F-hitung
Berkhout $V = aD^b$	$a = 0,000201$ $b = 2,4435$	98,36	0,1074	2.874,55**
Kopezky-Gehrhardt $V = a + bD^2$	$a = -0,0506$ $b = 0,000922$	97,29	0,0357	1.723,86**
Hoerl $V = ab^D D^c$	$a = 0,000137$ $b = 0,988072$ $c = 2,655$	98,37	0,1079	1.421,59**

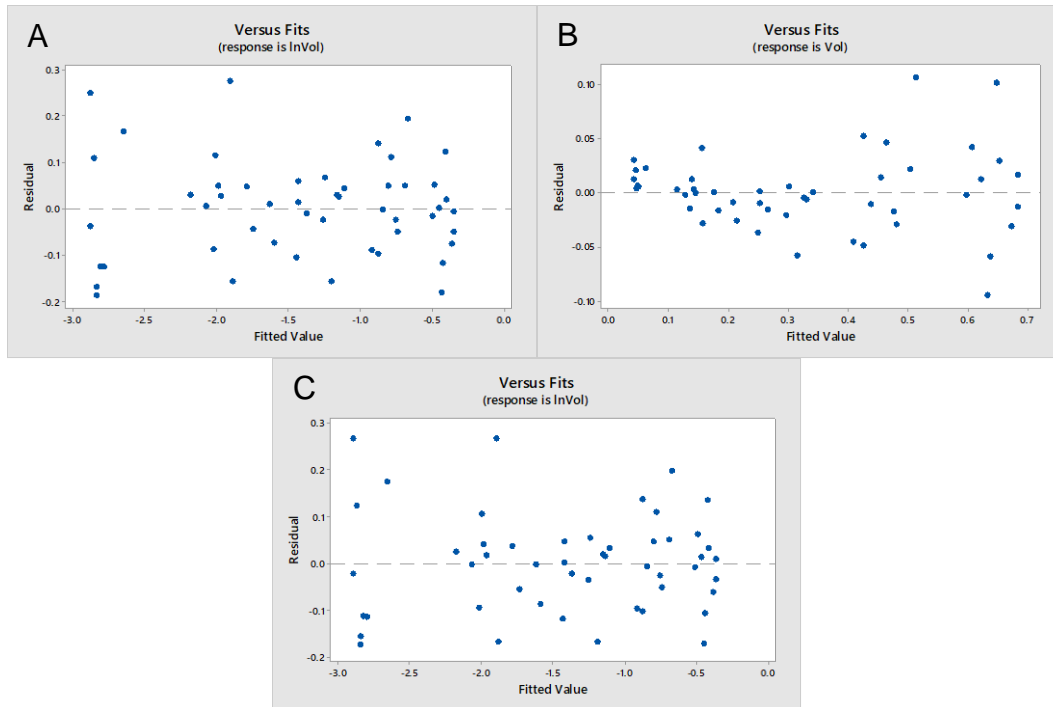
Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf uji 5%

Berdasarkan hasil uji asumsi model, ketiga model yang dicobakan secara umum telah memenuhi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov ($p\text{-value} > 0,094$) (Gambar 2) dan uji heteroskedastisitas (pola acak sisaan model) kecuali pada model Kopezky-Gehrhardt yang membentuk pola corong seperti terlihat pada Gambar 3B. Sebagai implikasinya, model Kopezky-Gehrhardt dikeluarkan sebagai kandidat model terpilih.



Gambar 2 Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov model penduga volume balsa pada model Berkhout (A), model Kopezky-Gehrhardt (B), dan model Hoerl (C).

Berdasarkan pertimbangan nilai s terkecil, dipilih model Berkhout sebagai model penduga volume pohon balsa, walaupun koefisien R^2 lebih kecil dibandingkan model Hoerl. Selain itu juga, pemilihan model terbaik didasarkan pada pertimbangan R^2 dari kedua model tersebut tidak terlalu jauh berbeda dan nilainya cukup besar. Uji validasi model penduga volume balsa terpilih menggunakan uji-khi kuadrat menunjukkan bahwa model Berkhout memberikan nilai dugaan volume tidak berbeda nyata dengan volume sebenarnya ($\chi^2_{hitung} = 0,3093 < \chi^2_{tabel} = 30,1435$).



Gambar 3 Hasil uji heteroskedastisitas model penduga volume balsa pada model Berkhout (A), model Kopezky-Gehrhardt (B), dan model Hoerl (C).

Model penduga volume jabon

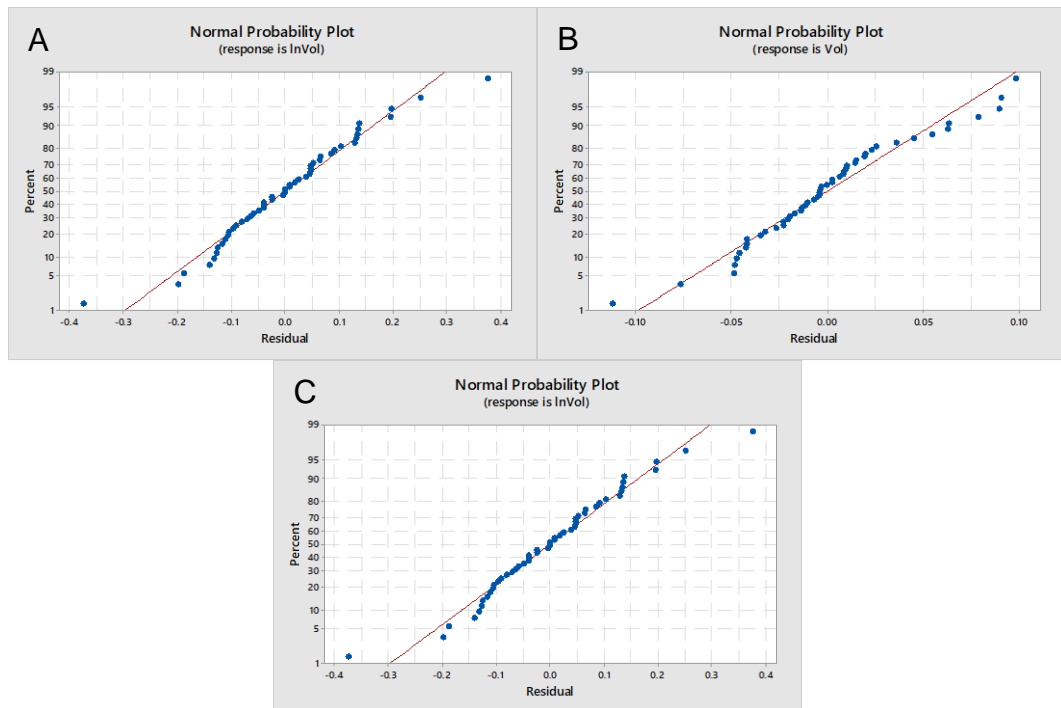
Beberapa model penduga volume pohon jabon berdasarkan 3 peringkat tertinggi dari CurveExpert dengan nilai parameter setiap model dapat dilihat pada Tabel 3 dan Lampiran 2. Semua model yang diperoleh memenuhi kriteria keberartian model ($p\text{-value} < 0,000$) pada uji ANOVA model regresi dan mempunyai koefisien determinasi (R^2) cukup tinggi serta nilai kesalahan pendugaan (s) cukup kecil seperti terlihat pada Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji asumsi model, ketiga model yang dicobakan secara umum telah memenuhi uji normalitas Kolmogorov-Smirnov ($p\text{-value} > 0,150$) (Gambar 4) dan uji heteroskedastisitas (pola acak sisaan model) (Gambar 5).

Tabel 3 Beberapa model penduga volume jabon dan hasil pengujian keberartian model serta nilai koefisien determinasi (R^2) dan kesalahan pendugaan (s)

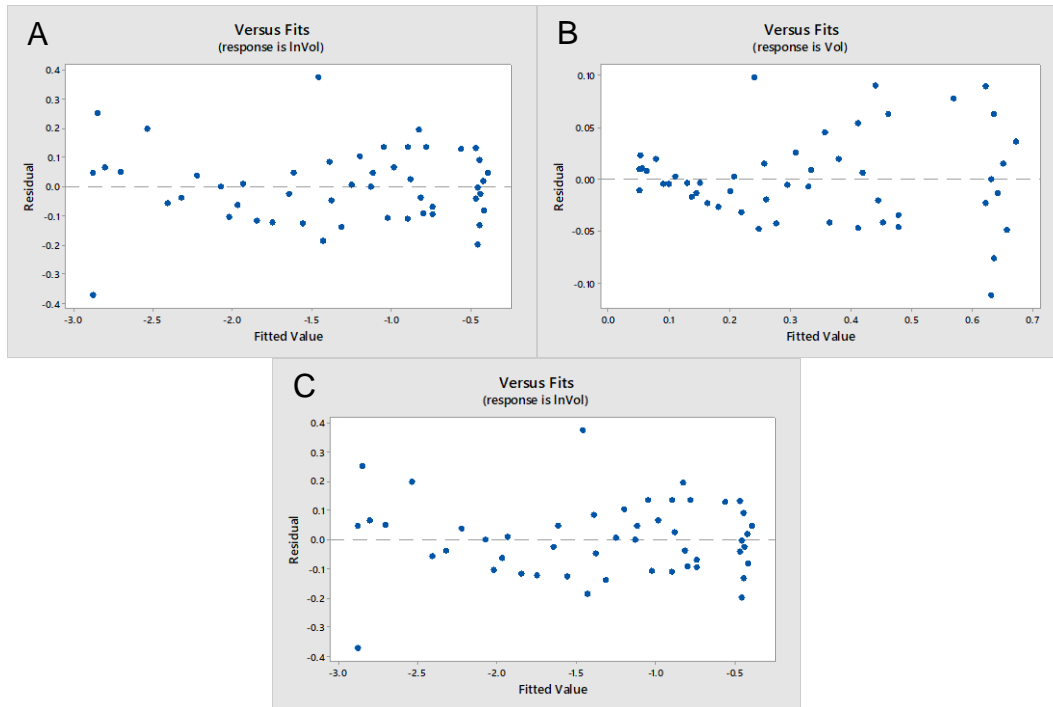
Model	Konstanta	Parameter model		
		R^2	s	F-hitung
Berkhout $V = aD^b$	$a = 0,000227$ $b = 2,4088$	97,40	0,1303	1.728,20**
Kopezky-Gehrhardt $V = a + bD^2$	$a = -0,0419$ $b = 0,000909$	95,84	0,0427	1.106,70**
Hoerl $V = ab^D D^c$	$a = 0,000103$ $b = 0,975895$ $c = 2,843$	97,36	0,1300	867,97**

Keterangan : ** = sangat nyata pada taraf uji 5%



Gambar 4 Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov model penduga volume jabon pada model Berkhout (A), model Kopezky-Gehrhardt (B), dan model Hoerl (C).

Berdasarkan pertimbangan nilai R^2 terbesar, dipilih model Berkhout sebagai model penduga volume pohon jabon. Selain itu juga, ketiga kandidat model terpilih mempunyai nilai s yang sama dan cukup kecil, sehingga pertimbangan pemilihan model lebih dititikberatkan pada nilai R^2 . Hasil pengujian validasi model penduga volume jabon terpilih menggunakan uji-khi kuadrat menunjukkan bahwa model Berkhout memberikan nilai dugaan volume tidak berbeda nyata dengan volume sebenarnya ($\chi^2_{hitung} = 0,0499 < \chi^2_{tabel} = 30,1435$).



Gambar 5 Hasil uji heteroskedastisitas model penduga volume jabon pada model Berkhout (A), model Kopezky-Gehrhardt (B), dan model Hoerl (C).

Model penduga volume gabungan balsa dan jabon

Berdasarkan model penduga volume pohon balsa dan jabon yang masing-masing berupa model Berkhout. Atas pertimbangan kesamaan model penduga volume kedua jenis pohon dilakukan pengujian penggabungan model penduga volume balsa dan jabon. Hasil pengujian penggabungan model menunjukkan bahwa terdapat kesamaan koefisien regresi antara model Berkhout pada jenis balsa dan jabon ($t_{hitung} = 0,0552$, $p\text{-value} = 0,9561$).

Atas pertimbangan bentuk batang balsa dan jabon yang relatif hampir sama, walaupun balsa cenderung lebih bulat dan jabon tidak selalu bulat serta lebih berlekuk, pembuatan model penduga volume akan lebih efisien jika cukup menggunakan model gabungan kedua jenis tersebut.

Model Berkhout yang diperoleh mempunyai persamaan $V = 0,000213Dbh^{2,428}$ (Lampiran 3). Berdasarkan hasil pengujian keberartian model mengindikasikan model layak digunakan dengan nilai koefisien determinasi 97,84% dan kesalahan pendugaan 0,1187. Hasil pengujian validasi model penduga volume jenis gabungan balsa dan jabon menggunakan uji-khi kuadrat menunjukkan bahwa model Berkhout memberikan nilai dugaan volume tidak berbeda nyata dengan volume sebenarnya ($\chi^2_{hitung} = 0,3353 < \chi^2_{tabel} = 54,5722$).

Kesimpulan

Model Berkhout merupakan model terbaik yang dapat digunakan untuk menduga volume pohon, baik untuk jenis balsa maupun jabon di lokasi penelitian. Model Berkhout juga terbukti valid melalui tahapan pengujian validasi model. Atas dasar kesamaan bentuk model penduga volume pohon balsa dan jabon maka diuji kesamaan koefisien regresi kedua jenis tersebut dan menghasilkan kesimpulan kedua jenis dapat digabungkan dan dibuat satu model penduga volume pohon, yaitu persamaan $V = 0,000213Dbh^{2,428}$ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 97,84% dan kesalahan pendugaan sebesar 0,1187. Berdasarkan model tersebut dapat dibuat tabel volume pohon hutan rakyat yang menjadi alat bantu dalam menduga volume satu batang pohon dan taksiran harganya, terutama dari jenis balsa dan jabon di lokasi penelitian.

Daftar Pustaka

- Andrade JM, Estevz-Perez MG. 2014. Statistical comparison of the slope of two regression lines: A tutorial. *Analytica Chimica*. 838(2014): 1-12.
- Ardelina A, Tiryana T, Muhdin. 2015. Model volume pohon sengon untuk menilai kehilangan keuntungan petani hutan rakyat. *Penelitian Hutan Tanaman*. 2(12): 131-139.
- Bustomi S, Yulianti M. 2014. Model penduga volume pohon weru (*Albizia procera* (Rox.) Benth.) di Kabupaten Majalengka, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 1(11): 21-30.
- Effendi R. 2011. Kajian tata niaga kayu hutan rakyat di Pulau Jawa bagian barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 8(4): 251-258.
- Hardjanto. 2003. Keragaman dan pengembangan usaha kayu rakyat di Pulau Jawa [disertasi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Husch B, Beers TW, Kershaw JA. 2003. *Forest mensuration*. Florida: The Ronald Press Company.
- Hyams DG. 2020. CurveExpert basic documentations. <https://curveexpert.net/curveexpert/basic/pdf/CurveExpertBasic.pdf>
- Junaedi A. 2008. Kontribusi hutan sebagai rosot karbondioksida. *Info Hutan*. 5(1): 1-7.
- Kementerian Kehutanan. 1997. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 49 Tahun 1997 tentang Pendanaan dan Usaha Hutan Rakyat. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Krisnawati H. 2002. Perbandingan rumus-rumus empiris dalam pendugaan volume dolok keruing (*Dipterocarpus spp.*). *Buletin Penelitian Hutan*. 633(2002): 1-12.
- Putra LMRZ, Bagenda C, Saleh LF, Sulaiman S, Satory A, Holle ES, Fardiansyah H, Nendissa RH, Pohan S, Ariffudin Q. 2022. Hukum kehutanan. Sodik A, editor. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Walpole. 1993. *Pengantar statistik*. Edisi 3. Sumantri B, penerjemah. Jakarta: Gramedia. Terjemahan dari: *Introduction to statistics 3rd ddition*.

Lampiran 1. Hasil analisis regresi model penduga volume pohon balsa

Regression Analysis: InVol versus InDbh

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	33.1278	33.1278	2874.55	0.000
InDbh	1	33.1278	33.1278	2874.55	0.000
Error	48	0.5532	0.0115		
Lack-of-Fit	43	0.4806	0.0112	0.77	0.717
Pure Error	5	0.0725	0.0145		
Total	49	33.6810			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.107352	98.36%	98.32%	98.18%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-8.511	0.133	-63.84	0.000	
InDbh	2.4435	0.0456	53.61	0.000	1.00

Regression Analysis: Vol versus Dbh^2

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	2.19852	2.19852	1723.86	0.000
Dbh^2	1	2.19852	2.19852	1723.86	0.000
Error	48	0.06122	0.00128		
Lack-of-Fit	43	0.05536	0.00129	1.10	0.516
Pure Error	5	0.00586	0.00117		
Total	49	2.25974			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0357120	97.29%	97.23%	97.02%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-0.0506	0.0103	-4.90	0.000	
Dbh^2	0.000922	0.000022	41.52	0.000	1.00

Regression Analysis: InVol versus Dbh, InDbh

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	33.1333	16.5666	1421.59	0.000
Dbh	1	0.0055	0.0055	0.47	0.497
InDbh	1	0.8443	0.8443	72.45	0.000
Error	47	0.5477	0.0117		
Lack-of-Fit	42	0.4752	0.0113	0.78	0.710
Pure Error	5	0.0725	0.0145		
Total	49	33.6810			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.107952	98.37%	98.30%	98.10%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-8.892	0.573	-15.51	0.000	
Dbh	-0.0120	0.0176	-0.68	0.497	46.31
InDbh	2.655	0.312	8.51	0.000	46.31

Lampiran 2. Hasil analisis regresi model penduga volume pohon jabon

Regression Analysis: InVol versus InDbh

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	29.3255	29.3255	1728.20	0.000
InDbh	1	29.3255	29.3255	1728.20	0.000
Error	48	0.8145	0.0170		
Lack-of-Fit	42	0.6364	0.0152	0.51	0.906
Pure Error	6	0.1781	0.0297		
Total	49	30.1400			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.130264	97.40%	97.24%	97.00%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-8.390	0.170	-49.21	0.000	
InDbh	2.4088	0.0579	41.57	0.000	1.00

Regression Analysis: Vol versus Dbh^2

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	2.01934	2.01934	1106.70	0.000
Dbh^2	1	2.01934	2.01934	1106.70	0.000
Error	48	0.08758	0.00182		
Lack-of-Fit	42	0.05982	0.00142	0.31	0.990
Pure Error	6	0.02777	0.00463		
Total	49	2.10692			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.0427159	95.84%	95.76%	95.46%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-0.0419	0.0128	-3.26	0.002	
Dbh^2	0.000909	0.000027	33.27	0.000	1.00

Regression Analysis: InVol versus Dbh, InDbh

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	2	29.3455	14.6727	867.97	0.000
Dbh	1	0.0200	0.0200	1.18	0.282
InDbh	1	0.8407	0.8407	49.73	0.000
Error	47	0.7945	0.0169		
Lack-of-Fit	41	0.6165	0.0150	0.51	0.908
Pure Error	6	0.1781	0.0297		
Total	49	30.1400			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.130018	97.36%	97.25%	96.86%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-9.181	0.747	-12.29	0.000	
Dbh	-0.0244	0.0225	-1.09	0.282	48.57
InDbh	2.843	0.403	7.05	0.000	48.57

Lampiran 3. Hasil analisis regresi model penduga volume pohon gabungan jenis balsa dan jabon

Regression Analysis: In Vol versus In Dbh

Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	1	62.5471	62.5471	4441.68	0.000
In Dbh	1	62.5471	62.5471	4441.68	0.000
Error	98	1.3800	0.0141		
Lack-of-Fit	68	0.9517	0.0140	0.98	0.541
Pure Error	30	0.4283	0.0143		
Total	99	63.9272			

Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
0.118667	97.84%	97.82%	97.73%

Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	-8.456	0.107	-79.12	0.000	
In Dbh	2.4278	0.0364	66.65	0.000	1.00