

## Hubungan Diameter dan Tinggi Pohon Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) di Areal Hutan Tanaman Industri PT. ITCI HUTANI MANUNGGAL, Kabupaten Kutai Kartanegara

*Diameter and Height Relationship The Eucalyptus Tree (eucalyptus pellita) in The  
Industrial Plant Forest Area of PT. ITCI HUTANI MANUNGGAL, Kutai Kartanegara  
District*

Hasanudin\*, M. Masrudy, Emi Malaysia, Dwinita Aquastini, M. Fadjeri  
Prodi Pengelolaan Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

\*Corresponding Author: sangku82@gmail.com

### Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh hubungan (keeratn) diameter dengan tinggi pohon Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) umur 3 tahun yang ditanam di areal Hutan Tanaman Industri PT. ITCI Hutani Manunggal. Sampel dalam penelitian ini sebanyak 50 pohon yang terdiri dari 35 pohon untuk menyusun suatu model penaksiran tinggi dan 15 pohon untuk validasi dari model yang terpilih. Pohon sampel dan pohon untuk validasi diambil dari lokasi yang sama dan dengan cara pengukuran yang sama. Berdasarkan hasil pengukuran data diperoleh sebaran diameter antara 6.0-14,2 cm dan tinggi antara 9,2 – 16.7 m. Hasil analisis didapat hubungan diameter dengan tinggi pohon ekaliptus (*eucalyptus pellita*) umur 3 tahun, yaitu  $\log H = 0.4412261 + 0.67606319 \log D$  atau  $H = 2.80622579D^{0.67606319}$  besarnya koefisien korelasi ( $r$ ) 0.965929 dan koefisien determinasi sebesar 93.30%. Hasil validasi persamaan dengan menggunakan uji T didapat bahwa t-hitung lebih kecil dibandingkan dengan t-tabel. Hal ini menunjukkan bahwa persamaan tersebut dapat digunakan untuk menaksir tinggi pohon pada areal tersebut.

**Kata Kunci:** Diameter , Tinggi, ekaliptus, .persamaan.

### Abstract

The purpose of this study was to find out how far the relationship (closeness) of diameter with the height of 3-year-old Eucalyptus trees (*Eucalyptus pellita*) planted in the Industrial Plantation Forest area of PT. ITCI Hutani Manunggal. The sample in this study was 50 trees consisting of 35 trees to construct a height estimation model and 15 trees to validate the selected model. Sample trees and trees for validation were taken from the same location and with the same measurement method. Based on the results of the data measurements, the diameter distribution was between 6.0-14.2 cm and the height was between 9.2 - 16.7 m. The results of the analysis show that there is a relationship between diameter and height of a 3-year-old eucalyptus tree (*Eucalyptus pellita*), namely  $\log H = 0.4412261 + 0.67606319 \log D$  or  $H = 2.80622579D^{0.67606319}$ , the magnitude of the correlation coefficient ( $r$ ) is 0.965929 and the coefficient of determination is 93.30%. The results of validating the equation using the T test show that the t-count is smaller than the t-table. This shows that this equation can be used to estimate the height of trees in that area

**Keywords:** Diameter, Height, eucalyptus, equation

## I. PENDAHULUAN

Perencanaan yang tepat dan baik sangat diperlukan agar pelaksanaan pengelolaan hutan dapat berjalan lancar, sesuai yang kita harapkan, yaitu berdasarkan prinsip-prinsip kelestarian, di mana hutan selalu ada, produksi selalu ada, dan kondisinya selalu baik. Di harapkan dengan adanya suatu perencanaan, maka hutan dapat diurus dan diusahakan dengan baik agar kelestarian hutan dapat terwujud.

Adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui potensi hutan di dalam pelaksanaan inventarisasi hutan adalah

tinggi dan diameter pohon. Tinggi dan diameter pohon merupakan dimensi pohon yang sangat penting dalam pendugaan potensi pohon dan tegakan.

Pengukuran tinggi pohon biasanya lebih sulit sehingga dapat memakan waktu lama dan mahal sedang pengukuran diameter dapat dilakukan dengan mudah dan relatif murah. Jika tersedia data tinggi dan diameter maka dapat dirumuskan hubungan tinggi-diameter pohon di mana tinggi merupakan fungsi dari diameter. Selanjutnya, berdasarkan penduga model hubungan tinggi- diameter tersebut dapat diduga besarnya tinggi pohon hanya dengan

melakukan pengukuran diameter sehingga waktu dan biaya yang dibutuhkan dalam kegiatan inventarisasi hutan.

Pengembangan metode pendugaan potensi hutan, termasuk di dalamnya pendugaan model hubungan antara karakteristik individual pohon seperti tinggi dan diameter telah banyak dilakukan. Berbagai fungsi yang menyatakan hubungan tinggi dan diameter telah banyak dipelajari dan diteliti (Husch, 1972). Meskipun demikian, penelitian-penelitian tentang pertumbuhan dan hubungan antara karakteristik pohon masih terus dilakukan karena tidak ada satupun model atau formula yang sesuai untuk semua jenis pohon. Selain itu, pertumbuhan suatu pohon dipengaruhi oleh kemampuan genetiknya dalam berinteraksi dengan faktor lingkungan seperti iklim, tanah dan topografi serta kemampuan berkompetisi dalam memperoleh makanan dan ruang tumbuh. Jadi setiap jenis atau kelompok jenis pohon dapat mempunyai pertumbuhan dan ukuran batang yang berbeda sebagai akibat dari interaksi faktor-faktor tersebut (Pambhudi, 1995)

*Eucalyptus pellita* F. Muell merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan cepat tumbuh yang mempunyai potensi untuk dikembangkan dalam Hutan Tanaman Industri (HTI). Jenis tanaman kehutanan ini tidak menuntut persyaratan tinggi dalam tempat tumbuhnya. *Eucalyptus pellita* ini dapat tumbuh pada tanah yang dangkal, berbatu-batu, lembah, berawa, dengan variasi kesuburan tanah mulai dari yang mempunyai kandungan hara kurang sampai tanah yang baik dan subur (Kehutanan, Departemen, 1992). Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan (keeratan) diameter dengan tingginya untuk pohon Ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) di Areal Hutan Tanaman Industri PT. ITCI Hutani Manunggal Kabupaten Kutai Kartanegara.

## II. METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pohon ekaliptus (*Eucalyptus pellita*) yang berumur 3 tahun dan alat yang akan digunakan parang, haglof vertex, alat tulis, kamera dan phi band,

### Metode

Metode penelitian, meliputi orientasi lapangan, perijinan, persiapan alat., dan pengambilan data.

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah diameter dan tinggi pohon ekaliptus. Untuk pembuatan regresi digunakan data pohon yang digunakan sebanyak 35 pohon sedangkan untuk validasi persamaan terpilih digunakan data pohon ulin sebanyak 15 pohon.
2. Pengolahan Data  
Pengolahan data diameter dan tinggi dengan menggunakan rumus :

- a) Rata-rata Hitung:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

- b) Simpangan Baku (SB)

$$SB = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}}$$

- c) *Coefficient of Variation* (koefisien Variasi)

$$C.V = \frac{SB}{x} \times 100\%$$

- d) Hubungan Diameter dengan Tinggi pohon

Persamaan tinggi yang digunakan adalah (Loetsch, 1973):

$$H = b_0 D^{b_1}$$

atau dalam bentuk transformasinya

$$\text{Log } H = \log b_0 + b_1 \log D$$

di mana :

H = tinggi pohon

D = diameter setinggi dada

$b_0, b_1$  = konstanta regresi

Untuk persamaan tinggi diatas diolah dalam bentuk regresi linier. Bila  $Y = \text{Log } h$ , maka  $X = \text{Log } d$ . Konstanta dari regresi ( $b_0, b_1$ ) untuk persamaan-persamaan volume di atas diperoleh dengan rumusan :

$$b_1 = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \sum Y}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b_0 = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$

$$b_0 = \bar{Y} - b\bar{X}$$

(Prayitno, 1981), menerangkan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dapat digunakan sebagai salah satu kriteria untuk menentukan persamaan yang tepat. Besarnya nilai koefisien determinasi dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$R^2 = \frac{JKR}{JKT}$$

Selanjutnya dapat dihitung koefisien korelasi :

$$R = \sqrt{R^2}$$

Galat baku Regresi (Se) diperoleh dari rumus:

$$SE = \sqrt{KRG}$$

Di mana:

- K = jumlah peubah bebas
- n = jumlah sampel
- JKR = jumlah kuadrat regresi
- JKG = jumlah kuadrat galat

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) berkisar antara 0 sampai 1, sedangkan nilai koefisien korelasi (R) berkisar  $-1$  sampai  $+1$ .

Untuk menjelaskan hubungan antara peubah bebas dan terikat digunakan nilai koefisien korelasi (r). Besarnya nilai koefisien korelasi dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2 (n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

3. Validasi dari persamaan regresi terpilih

Uji-t digunakan dalam validasi persamaan terpilih, dengan rumus:

$$T_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{Se_{pooled}}$$

Bila  $T_{hitung} > T_{tabel}$   $H_0$  ditolak dan  $H_A$  diterima

Bila  $T_{hitung} < T_{tabel}$   $H_0$  diterima dan  $H_A$  ditolak

Bila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti nilai dari kedua rata-rata yang diperbandingkan berbeda pada tingkat kepercayaan 95%, bila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima yang berarti nilai kedua rata-rata yang diperbandingkan tidak berbeda pada tingkat kepercayaan 95%.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Pengukuran

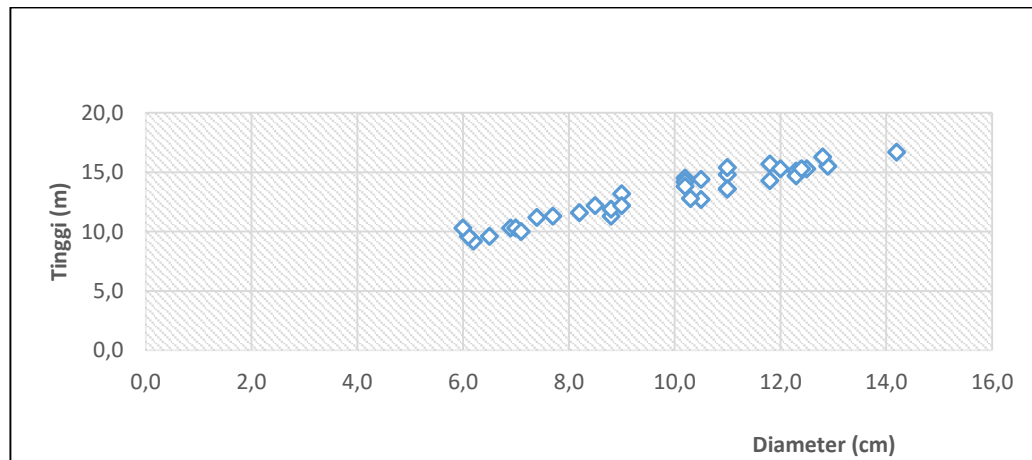
Deskripsi nilai-nilai statistika untuk data pengukuran diameter dan tinggi pohon eukaliptus dapat dilihat pada Tabel 2. Adapun dari hasil pengukuran diameter dan tinggi dibuat tabel frekuensi dengan kelas tinggi (interval 1,0 m) dan kelas diameter (interval 10 cm) seperti terlihat pada Tabel 3.

**Tabel 2.** Nilai Rata-rata, Simpangan Baku (SB) dan Koefisien Variasi (CV)

No.	Variabel	N	D - Max	D - Min	Rata-rata	SB	CV
1	Tinggi	35	16.7	9.20	13.09	2.17	16.61
2	Diameter	35	14.2	6.00	9.83	2.29	23.27

**Tabel 3.** Sebaran pohon Ekaliptus berdasarkan kelas Diameter dan Kelas Tinggi

Tinggi (meter)	Diameter (cm)										Total
	6.0 - 6.9	7.0 - 7.9	8.0 - 8.9	9.0 - 9.9	10.0 - 10.9	11.0 - 11.9	12.0 - 12.9	13.0 - 13.9	14.0 - 14.9		
9.0 - 9.9	2										2
10.0 - 10.9	2	2		1							5
11.0 - 11.9		3	3								6
12.0 - 12.9			1	1	2						4
13.0 - 13.9				1		1					2
14.0 - 14.9				3	2	1		1			7
15.0 - 15.9						2	3	1	1		7
16.0 - 16.9									2		2
Total	4	5	4	6	4	4	3	2	3		35



**Gambar 1.** Diagram Pencar untuk Data Diameter dan Tinggi

### Persamaan Regresi

Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan dan perhitungan untuk pohon ekaliptus didapat persamaan regresi sebagai berikut:

$$\text{Log } T = 0.44812261 + 0.67606319 \text{ Log } D \text{ atau } T = 2.80622579 D^{0.67606319}$$

Koefisien korelasi ( $r$ ) = 0.965929. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara diameter dengan tinggi pohon ekaliptus erat sekali dan berkorelasi positif. Korelasi (hubungan) tersebut mendekati  $r = +1$ , ini menunjukkan bahwa hubungan antara dua variabel (terikat dan bebas) sangat kuat dan positif. Hal ini didukung oleh (Draper, 1992) yang menjelaskan bahwa kenaikan atau penurunan nilai-nilai  $X$  terjadi bersama-sama

dengan kenaikan nilai-nilai  $Y$ , sedangkan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0.9330, nilai tersebut menunjukkan bahwa 93.30 % tinggi pohon ekaliptus yang didapat dari persamaan regresi terpilih dipengaruhi oleh diameternya sedangkan 6.70% dipengaruhi oleh yang lain. Persamaan regresi yang terpilih mempunyai hubungan yang sangat erat antara peubah bebas (diameter) dan peubah terikat (tinggi).

Hal ini didukung oleh (Prayitno, 1981), yang menyatakan bahwa nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) dapat digunakan sebagai salah satu kriteria untuk menentukan persamaan yang tepat. Untuk mengetahui tingkat ketelitian persamaan regresi yang telah terbentuk apakah peubah bebas ( $\log D$ ) mempengaruhi peubah terikat ( $\log T$ ) digunakan analisis keragaman.

**Tabel 4.** Analisa Keragaman Regresi

Sumber Keragaman	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Rataan (KR)	F-Hitung
Regresi	1	0.178520613	0.178520613	459.681243**
Kesalahan	33	0.012815794	0.000388357	
Total	34	0.191336407		

\*\* Signifikansi pada taraf 5% dan 1 %

Setelah dianalisa keragaman dari persamaan regresi yang terbentuk bahwa  $F$  hitung berbeda signifikan pada tingkat kepercayaan 95% dan 99%, ini menunjukkan

ahwa peubah bebas ( $\text{Log } D$ ) mempengaruhi peubah terikat ( $\text{Log } T$ ).

### Validasi

Untuk mengetahui layak atau tidak layak persamaan regresi yang terbentuk, maka dilakukan validasi terhadap persamaan regresi yang terbentuk. Untuk keperluan tersebut ditentukan sebanyak 15 pohon sampel diluar dari 35 pohon sampel yang digunakan untuk menentukan model persamaan regresi.

Hasil uji-t menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  sebesar = 1.6867901 lebih kecil dari  $t_{tabel}$  sebesar = 1.7613101 pada tingkat kepercayaan 95 %. Ini menunjukkan bahwa beda rata-rata tinggi sebenarnya dengan tinggi taksiran adalah sebanding atau sama dan persamaan tidak bias. Sehingga dapat dikatakan bahwa persamaan terpilih dapat digunakan untuk menaksir tinggi pohon ekaliptus di daerah tersebut.

## IV. KESIMPULAN

Hubungan antara Diameter dan Tinggi pohon Ekaliptus (*Ecalyptus pellta*) adalah  $\text{Log } T = 0.44812261 + 0.67606319 \text{ Log } D$  atau  $T = 2.80622579 D^{0.67606319}$

Hasil uji validasi menunjukkan bahwa persamaan regresi terpilih dapat dipakai untuk menaksir tinggi pohon ekaliptus di lokasi penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Draper, e. a. (1992). *Analisa Regresi Terapan. Edisi Kedua*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Husch, e. a. (1972). *Forest mensuration. Second Edition*. New York: Ronald Press Company.
- Kehutanan, Departemen. (1992). *Manual Kehutanan*. Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- Loetsch, e. a. (1973). *Forest Inventory, Volume II*. Munchen: BLV Verlagsgesselshaft mBH.
- Pambhudi, F. (1995). *Pembentukan Tabel Volume untuk Jenis-jenis Meranti Perdagangan di Damai Kalimantan Timur Indonesia*. Samarinda: Mulawarman Forestry Report.
- Prayitno, D. (1981). *Analisa Regresi Korelasi. Laboratorium Statsitik Pertanian*. Jogjakarta: Universitas Gajah Mada Pree.