

## PERBANDINGAN TEKNIK TREE SAMPLING DAN UNIT CONTOH LINGKARAN DALAM MENDUGA POTENSI TEGAKAN HUTAN TANAMAN EKALIPTUS (*EUCALYPTUS PELLITA* F. MEULL)

Muhammad Ikhwan, Emy Sadjati, Azwin

Staff Pengajar Fakultas Kehutanan, Universitas Lancang Kuning, Pekanbaru  
Jln. Yos Sudarso KM. 08 Rumbai, Pekanbaru  
Email : mmighwan@yahoo.com, emy\_mnhunilak@gmail.com, azwin@unilak.ac.id.

### ABSTRACT

*The forest inventory is basically a data collection activities. This activity is relatively important, because the effect on further activities. Hence the data collected must have a high enough accuracy. A way of determining the sampling unit is considered to be simpler, easier, and faster is the tree sampling method. The purpose of this study was to quantify the potential large stands of eucalyptus in the Forest of eucalyptus plants in the Faculty of Forestry and calculate the relative efficiency of sample unit. The total area is 0.11 ha of eucalyptus stands. Unit examples used are circular, 4-trees sampling, sampling 5-trees, and 6-trees sampling is done by simple random sampling method. Potential stands of eucalyptus with method 4 sample trees have an average volume stands perplot is 0.096 m<sup>3</sup>, with the volume of the stand for the entire area is 111.09 m<sup>3</sup> with a sampling error of 43.65%. Potential stands of eucalyptus trees by the method of example 5 has a volume average stocking each plot is 0.091 m<sup>3</sup>, with the volume of the stand for the entire area is 105.40 m<sup>3</sup> with a sampling error of 51%. Potential stands of eucalyptus by using 6 sample trees have an average volume stands each plot was 0.08 m<sup>3</sup>, with the volume of the stand for the entire area is 92.83 m<sup>3</sup> with a sampling error of 54.77%. Potential stands of eucalyptus with a diameter circular sample plots of 12 m has an average volume stands each plot is 6,37 m<sup>3</sup>, with the volume of the stand for the entire area is 65.61 m<sup>3</sup> with a sampling error of 22.63%.*

*Keywords: inventory, forest plantation, eucalyptus.*

### PENDAHULUAN

Informasi tentang hutan diperoleh dari data potensi hutan yang bersifat kuantitatif dan kualitatif akan dibutuhkan untuk mendukung informasi yang diperlukan. Pengambilan data potensi hutan, khususnya data yang bersifat kuantitatif dilakukan melalui kegiatan

inventarisasi hutan. Kegiatan inventarisasi hutan meliputi dua teknik yakni sensus dan sampling. Teknik sensus dilaksanakan dengan melakukan pengukuran pada seluruh populasi (areal hutan), sementara teknik sampling dilakukan dengan melakukan pengukuran pada sebagian wilayah dan

dianggap me-wakili seluruh areal hutan. Namun, kegiatan inventarisasi hutan lebih banyak dilakukan dengan teknik sampling mengingat keterbatasan sumberdaya manusia, biaya, dan waktu serta luas kawasan yang luas.

Inventarisasi hutan pada dasarnya merupakan kegiatan pengambilan data. Kegiatan ini tergolong penting, sebab berpengaruh terhadap kegiatan-kegiatan selanjutnya. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan harus mempunyai keakuratan cukup tinggi, sehingga kegiatan selanjutnya yang dimaksud dapat dilakukan secara mantap. Untuk itu diperlukan metode pengumpulan data yang dianggap baik.

Dalam kaitannya dengan kegiatan pengumpulan data hutan, telah dikembangkan beberapa metode baik teknik pengambilan data maupun pengolahan datanya. Metode-metode tersebut digunakan untuk menduga potensi tegakan yang ada, karena tidak mungkin dilakukan sensus terhadap tegakan hutan yang sangat luas.

Dengan demikian perlu adanya perbaikan-perbaikan dan penemuan metode baru yang tepat bagi kegiatan inventarisasi hutan, guna menduga potensi tegakan agar lebih praktik dan

ekonomis serta mempunyai ketelitian yang tinggi.

Suatu cara penentuan unit sampling yang dianggap lebih sederhana, mudah, dan cepat adalah *tree sampling methode* (metode pohon contoh). Pengembangan metode tersebut untuk kegiatan inventarisasi di lapangan sedang dilakukan dan perlu terus diadakan penelitian lebih lanjut, sehingga dapat digunakan sebagai alternative yang lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung besar potensi tegakan Ekaliptus di Hutan Tanaman Ekaliptus di Kampus Fakultas Kehutanan berdasarkan beberapa metode sampling. Selain itu akan membandingkan metode sampling yang digunakan dalam penelitian sehingga diketahui unit contoh yang paling efisien sebagai perbandingan unit contoh yang tepat dalam penerapannya di kawasan hutan tanaman rakyat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Tanaman Ekaliptus yang terletak di Universitas Lancang Kuning. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan yaitu pada Oktober 2016 – Januari 2016.

Bahan penelitian yang akan digunakan adalah tegakan hutan tanaman Ekaliptus tahun tanam 2007. Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *phi band*, meteran, *christien meter*, kompas, stopwatch, alat tulis, tally sheet dan clinometers.

Bahan yang digunakan pada pelatihan ini adalah peta tutupan lahan kawasan Universitas Lancang Kuning, GPS, serasah yang terdapat di hutan Arboretum dan hutan Ekaliptus..

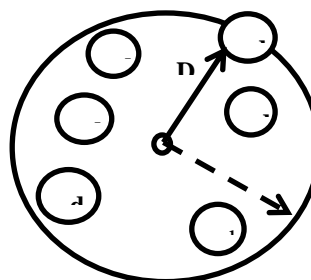
Luas areal tegakan hutan tanaman Ekaliptus pada penelitian ini adalah 0,116 ha. Pengambilan unit contohnya dilakukan dengan menggunakan unit contoh, berbentuk lingkaran, *4 trees sampling*, *5 trees sampling*, dan *6 trees sampling*. Pengambilan petak contoh berukuran lingkaran dengan diameter 12 m juga dilakukan, sebagai pembandingan terhadap teknik yang biasa dilakukan selama ini. Pengambilan contoh pada semua bentuk unit contoh ini dilakukan dengan metode *Simple Random Sampling*.

Rumus yang digunakan dalam menghitung luasan petak contoh *6 trees sampling* yaitu :

$$Li = \eta R^2$$

$$R = D_6 + 1/2d_6$$

- Li : Luas petak ukur ke I (ha)  
 R : Jari-jari petak coba (petak ukur) dalam meter  
 D6 : Jarak dari titik pusat pengukuran sampai pohon keenam  
 d6 : Diameter pohon ke enam  
 $\eta$  : Konstanta sebesar 3.141593 (22/7)



**Gambar 1. Prinsip Pengukuran 6 Trees Sampling**

Intensitas sampling yang digunakan adalah 10%, sehingga jumlah petak ukur (PU) yaitu :

$$n = IS \times N$$

Jumlah unit populasi menggunakan rumus :

$$N = \frac{A}{B}$$

Dimana :

N adalah jumlah unit populasi

a adalah jumlah unit contoh yang diukur

IS adalah intensitas sampling

A adalah luas areal yang diamati (ha)

B adalah luas petak ukur yang

Digunakan

### **Pengolahan dan Analisis Data**

Data hasil pengukuran di lapangan akan diolah untuk memperoleh

nilai dugaan volume per hektar. Rumus-rumus yang digunakan untuk mengukur potensi tegakan Ekaliptus adalah :

**a. Unit Contoh Lingkaran**

Pendugaan volume :

$$V_{jik} \frac{\sum_{i=1}^k V_{ijk}}{L_{ik}}$$

Untuk menduga volume tegakan rata-rata per ha menggunakan rumus :

$$\bar{V}_{ik} \frac{\sum_{i=1}^n V_{ijk}}{n}$$

Dimana :

- $V_{jik}$  : Volume tegakan per ha berdasarkan petak ukur lingkaran ke-j
- $V_{iik}$  : Volume pohon ke-i dari petak ukur lingkaran ke-j
- L : Luas petak ukur (0.05 ha)
- K : Jumlah pohon dalam petak ukur lingkaran ke-j
- $V_{ik}$  : Volume rata-rata per ha
- n : Banyak petak ukur yang Diukur

**b. Unit Contoh Tree Sampling**

Bentuk unit contoh *tree sampling* yang tidak beraturan (*unequal size*), sehingga setiap pendugaan yang digunakan menggunakan nilai karakteristik rata-rata untuk setiap hektarnya.

**1) Pendugaan Volume**

Volume tegakan per hektar pada setiap petak ukur dapat menggunakan rumus :

$$V_{jt} \frac{\sum_{i=1}^{k=1} (V_{i-1}) + \frac{1}{2} V_k}{L_{jt}}$$

Rata-rata volume tegakan per hektar diduga dengan rumus :

$$\bar{V}_t \frac{\sum_{j=1}^n (V_{jt} \times L_{jt})}{\sum_{j=1}^n L_{jt}}$$

Dimana :

- $V_{jt}$  : Volume tegakan per ha petak ukur ke-j
- $V_i$  : Volume pohon ke-i
- $L_{jt}$  : Luas unit contoh ke-j (ha)
- k : Jumlah pohon contoh
- $V_t$  : Volume rata-rata per ha untuk seluruh tegakan
- n : Jumlah unit contoh (j= 1,2,3,.. n)

**2) Penduga Nilai Tengah/Rata-Rata ( $\bar{y}$ )**

$$\bar{y} \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

- $Y_i$  : Nilai karakteristik yang diukur pada unit contoh ke-i
- n : Jumlah unit contoh

**3) Ragam Dugaan Rata-Rata Contoh ( $S_y^2$ )**

$$S_y^2 = \frac{S_y^2}{n}$$

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

$$S_y^2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - ((\sum_{i=1}^n y_i)^2/n)}{n - 1}$$

$S_y$  : simpangan baku populasi

#### 4) Selang Kepercayaan Total Populasi

Rumus untuk menghitung selang kepercayaan total populasi adalah

$$\hat{Y} = N \cdot \hat{y}$$

Selang kepercayaan total populasi :

$$\hat{Y} \pm (t_{\frac{\alpha}{n}-1} \cdot S_{\hat{y}})$$

N : Jumlah unit populasi

Selang kepercayaan rata-rata populasi :

$$\hat{y} \pm (t_{\frac{\alpha}{n}-1} \cdot S_{\hat{y}})$$

#### 5) Kesalahan Penarikan Contoh / Sampling Error (SE)

$$\hat{y} \pm (t_{\frac{\alpha}{n}-1} \cdot S_{\hat{y}})$$

$$SE = \frac{(t_{\frac{\alpha}{n}-1} \cdot S_{\hat{y}})}{\hat{y}} \times 100\%$$

$t_{(\alpha/2)}$  : nilai dari tabel titik kritis distribusi T

Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95%, sehingga  $\alpha = 100\% - 95\% = 0.05$

#### 6) Efisiensi Relatif (ER)

Ukuran efisiensi suatu metode dibandingkan dengan metode lainnya dapat dilihat dari nilai efisiensi relatif (*relative efficiency*). Efisiensi relatif pada penelitian ini membandingkan metode *tree sampling* dengan metode *plot sampling*. Rumus efisiensi relatif menurut Sutarahardja (1999) adalah:

$$ER_{b-a} = \frac{SE_a^2}{SE_b^2}$$

Dimana :

- ER<sub>b-a</sub> : Efisiensi metode b terhadap metode a  
 $SE_a^2$  : Kesalahan sampling metode a  
 $SE_b^2$  : Kesalahan sampling metode b

Ketentuan :

Bila  $ER > 1$ , maka metode *tree sampling* lebih efisien dibandingkan metode *plot sampling*.

Bila  $ER < 1$ , maka metode *tree sampling* tidak efisien dibandingkan metode *plot sampling*

Bila  $ER = 1$ , maka kedua metode memiliki tingkat efisien yang relatif sama

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tegakan ekaliptus yang menjadi lokasi penelitian dan berlokasi di Universitas Lancang Kuning memiliki luas 0,116 ha, jarak tanam 2 m x 2 m, dengan jumlah pohon sebanyak 176 pohon, diameter terkecil adalah 7,3 cm, diameter terbesar adalah 35,3 cm, tinggi pohon terendah adalah 5 m, pohon tertinggi adalah 29,3 m, volume pohon terkecil adalah 0,03 m<sup>3</sup> dan volume pohon terbesar adalah 1,23 m<sup>3</sup>.

Bentuk plot ukur untuk unit contoh 4 trees sampling adalah berbentuk lingkaran dengan diameter beragam. Adanya keragaman diameter ini disebabkan oleh posisi terjauh dari pohon pusat tidak sama disebabkan oleh tidak adanya pohon. Sehingga luas plot menjadi berbeda. Jumlah total plot yang dapat dibuat adalah 92 plot, dan yang menjadi plot contoh sebanyak 10 plot, sehingga intensitas sampling adalah 10%.

Volume rata-rata tegakan perplot untuk 4-trees sampling adalah 0,096 m<sup>3</sup>. Luas area penelitian adalah 1160 m<sup>2</sup>, maka nilai dugaan untuk volume tegakan untuk seluruh area adalah 111,09 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 43,65 %.

Volume rata-rata tegakan perplot untuk 5-trees sampling adalah 0,091 m<sup>3</sup>. Luas area penelitian adalah 1160 m<sup>2</sup>, maka nilai dugaan volume tegakan untuk seluruh area adalah 105,40 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 51 %.

Volume rata-rata tegakan perplot untuk 6-trees sampling adalah 0,08 m<sup>3</sup>. Luas area penelitian adalah 1.160 m<sup>2</sup>, maka nilai dugaan volume tegakan untuk seluruh area adalah 92,83 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 54,77%.

Volume rata-rata tegakan perplot untuk plot berbentuk lingkaran adalah 6,37 m<sup>3</sup>. Luas area penelitian adalah 1.160 m<sup>2</sup>, maka nilai dugaan volume tegakan untuk seluruh area adalah 65,61 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 22,63 %.

Pada penelitian ini, efisiensi relatif pada penelitian ini membandingkan metode *tree sampling* dengan metode *plot sampling* yang berbentuk lingkaran. Perbandingan nilai efisiensi relatif antara metode *tree sampling* dengan *plot sampling* yang berbentuk lingkaran disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai Efisiensi Relatif (ER) Untuk setiap Unit Contoh**

No.	Unit Contoh	Efisiensi Relatif
1.	4-trees sampling	1,93
2.	5-trees sampling	2,25
3.	6-trees sampling	2,42

Sumber : hasil pengolahan (2016)

Tabel 1 memperlihatkan bahwa nilai efisiensi relatif semua teknik sampling memiliki nilai lebih dari satu. Ini berarti bahwa teknik *trees sampling* baik menggunakan unit contoh 4 pohon, 5 pohon dan 6 pohon lebih efisien daripada teknik sampling berbentuk lingkaran.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

- 1) Unit contoh *4-trees sampling* memiliki volume rata-rata tegakan perplot adalah 0,096 m<sup>3</sup> dan volume tegakan untuk seluruh area adalah 111,09 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 43,65 %.
- 2) Unit contoh *5-trees sampling* memiliki volume rata-rata tegakan perplot adalah 0,091 m<sup>3</sup> dan volume tegakan untuk seluruh area adalah 105,40 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 51 %.
- 3) Unit contoh *6-trees sampling* memiliki volume rata-rata tegakan perplot adalah 0,08 m<sup>3</sup> dan volume tegakan untuk seluruh area adalah 92,83 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 54,77 %.
- 4) Unit contoh Plot lingkaran memiliki volume rata-rata tegakan perplot

adalah 6,37 m<sup>3</sup> dan volume tegakan untuk seluruh area adalah 65,61 m<sup>3</sup> dengan *sampling error* sebesar 22,63 %.

- 5) Unit-unit contoh dengan *trees sampling* memiliki nilai efisiensi relative yang lebih tinggi dibandingkan dengan unit contoh plot lingkaran

## SARAN

Sampling error untuk semua metode teknik sampling memiliki nilai lebih dari 10% sehingga dapat dianggap bahwa hasil penelitian dengan metode tersebut dapat dianggap kurang teliti. Oleh karena itu disarankan untuk melanjutkan penelitian ini dengan menggunakan unit contoh 7,8,9 dan 10 pohon contoh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.J., M.R. Ibrahim, & A.R. Pintar Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan. edisi Kedua. Jakarta. Pusat Bina Penyuluhan Kehutanan dan Perkebunan.
- Cochran, W.G. 1991. Teknik Penarikan Sample (di-Indonesia-kan oleh Radiansyah dan R.Osman). UI-Press. Jakarta.
- Husch, B. 1987. Perencanaan Inventarisasi Hutan (di-Indonesia-kan-oleh Agus Setyarso. UI-Press. Jakarta.

- Rusyadi, 1982. Studi Berbagai Petak Coba dalam Pendugaan Potensi Tegakan Jati di KPH Bojonegoro Perum Perhutani Unit II Jawa Timur. Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak diterbitkan)
- Simon, H. 1987. Manual Inventore Hutan. UI-Press. Jakarta
- Sutarahardja, S.S. Hardjoprajitno, S. Manan, Ngadino, W. Soekotjo, P. Wiroatmodjo, Y. Setiadi, R. Atmawidjaja, H. B. Nasoetion, dan J. Soediono, 1982. Pedoman dan Pentunjuk Inventarisasi Hutan. Direktorat Bina Program Kehutanan. Bogor.
- Sutarahardja, S. 1997. Metode Petak Berubah (Tree Sampling) dalam Pendugaan Volume Tegakan Hutan Tanaman. Laboratorium Inventarisasi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Sutarahardja S. 1999. *Metode Sampling dalam Inventarisasi Hutan*. Bogor (ID): Laboratorium Inventarisasi Hutan, Fakultas Kehutanan IPB