

**Perbandingan Unit Contoh Lingkaran dan *Tree Sampling* Dalam Menduga Potensi Tegakan Hutan Tanaman Rakyat Pinus
(Studi Kasus Desa Pondok Buluh, Kecamatan Dolok Panribuan, Kabupaten Simalungun)
(The Comparison of Circular Plots and Tree Sampling on Potential Guessed Stands at Pine Public Plant Forest, Case Study of Pondok Buluh Village, Subdistrict of Dolok Panribuan, Simalungun Regency)**

Okto Prayitno Siahaan^a, Siti Latifah^b, Yunus Afifuddin^c

^aProgram Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara 20155 (Penulis Korespondensi: E-mail: no_gaya@yahoo.com)

^bStaff Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

^cStaff Pengajar Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara

Abstract

Information on the potential of forest stands is necessary to know the state and the amount of natural resources contained therein. Potential stands a forest area estimates can be obtained by various methods. This study aims to estimate and compare the potential stands between sample units and determine the most efficient unit instance performed in forest crop production.

This study uses systematic random sampling with a sample on circular plots and tree sampling. Circular plots used area of 0,05 ha (12,62 m diameter) and tree sampling using 6, 8 and 10 trees in the sample. The results showed the best efficiency levels obtained 6 trees sampling, and accuracy approaching sample of circular plots. Circular plots had the lowest sampling error. Sampling error is less than 5%, so the circular plots had the highest accuracy compared to other sample units. Thus, the circular plots is a sample of the recommended applied to the public plant forest.

Keywords: Potential stands, Samples, sampling error, efficiency

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 mewakili 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.

Pendugaan potensi pinus (*Pinus merkusii*) yang dilakukan menggunakan teknik sampling. Teknik sampling menggunakan petak/ unit contoh *tree sampling* (petak contoh berubah) dan berbentuk lingkaran. Perbandingan kedua unit contoh ini akan menunjukkan teknik sampling yang memiliki tingkat akurasi, efektifitas, dan efisiensi lebih tinggi.

Objek penelitian dilakukan di kawasan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) pinus dengan *sistematis random sampling*, sehingga akan diteliti juga apakah metode yang dilakukan cocok diterapkan untuk kawasan hutan lain, atau hanya tepat dilakukan pada HTR pinus.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghitung besar potensi tegakan pinus (*Pinus merkusii*) di Hutan Tanaman Rakyat berdasarkan unit contoh terpilih. Selain itu akan membandingkan antar unit contoh yang digunakan dalam penelitian sehingga diketahui unit contoh yang paling akurat dan unit contoh paling efisien sebagai perbandingan unit contoh yang tepat dalam penerapannya di kawasan hutan tanaman rakyat.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian ini dilaksanakan di Hutan Tanaman Rakyat Dusun Dolok Saribu, Desa Pondok Buluh, Kecamatan Dolok Panribuan, Kabupaten Simalungun. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-April 2012.

Bahan dan Alat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tegakan pinus (*Pinus merkusii*). Alat-alat yang digunakan dalam pengambilan data adalah alat tulis, tali, meteran, tally sheet, phi band, *stop watch*, dan clinometer.

Metode Penelitian

1. Penentuan Contoh

Luas areal HTR pinus pada penelitian ini adalah 18 ha. Pengambilan unit contohnya dilakukan dengan menggunakan unit contoh, berbentuk lingkaran, *6 trees sampling*, *8 trees sampling*, dan *10 trees sampling*. Pengambilan petak contoh berukuran persegi (20 m × 20 m) juga dilakukan, sebagai pembandingan terhadap teknik yang biasa dilakukan

selama ini. Pengambilan contoh pada semua bentuk unit contoh ini dilakukan dengan metode *Systematic Random Sampling with Random Start*, dimana penentuan petak ukur yang pertama dilakukan secara *random* (acak), kemudian penentuan titik pusat berikutnya dengan sistematis dengan jarak antar unit contoh sebesar 50 meter. Unit contoh lingkaran yang digunakan memiliki jari-jari 12.62 meter.

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

$$Li = \pi R^2$$

$$R = D_6 + \frac{1}{2}d_6$$

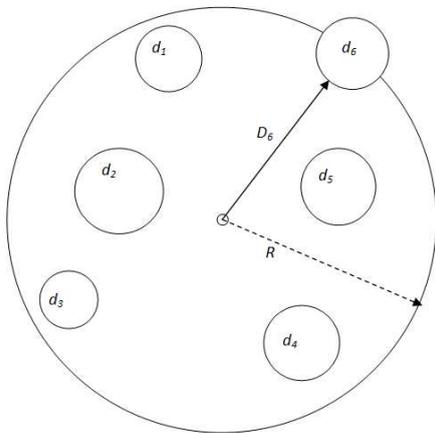
Li : Luas petak ukur ke i (ha)

R : Jari-jari petak coba (petak ukur) dalam meter

D₆ : Jarak dari titik pusat pengukuran sampai pohon keenam

d₆ : Diameter pohon keenam.

π : Konstanta sebesar 3,141593..... (22/7)



Gambar 1. Prinsip pengukuran *6-trees sampling*

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

$$n = IS \times N$$

Jumlah unit populasi menggunakan rumus :

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

dimana:

N : Jumlah Unit Populasi

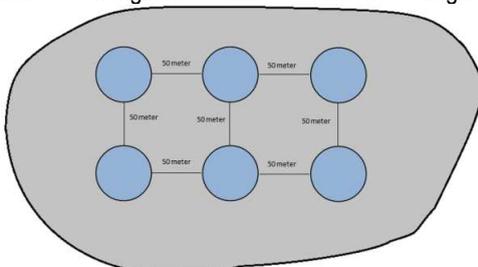
n : Jumlah unit contoh yang diukur

IS : Intensitas Sampling

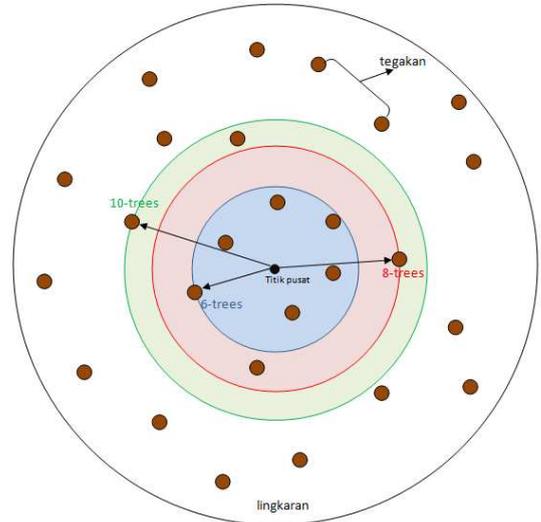
A : Luas areal yang diamati (ha)

B : Luas petak ukur yang digunakan

Untuk unit contoh *tree sampling*, pengambilan contohnya dilakukan dengan cara penempatan petak ukur mengikuti unit contoh lingkaran.



Gambar 2. Ilustrasi unit contoh di lapangan



Gambar 3. Ilustrasi pengambilan data pada berbagai unit contoh di lapangan

2. Pengambilan Data

Data yang diukur antara lain diameter pohon setinggi dada, tinggi pohon bebas cabang, tinggi total, jarak pohon terjauh (khusus untuk unit contoh *tree sampling*), dan besarnya waktu penyelesaian setiap bentuk unit contoh.

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 pinus adalah:

a. Unit contoh lingkaran (petak ukur berukuran 0,05 ha)

Pendugaan volume

$$V_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^k v_{ijk}}{L_{jk}}$$

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

$$\bar{V}_{jk} = \frac{\sum_{j=1}^n v_{jk}}{n}$$

dimana:

V_{jk} : volume tegakan per ha berdasarkan petak ukur lingkaran ke-j

V_{ik} : 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

\bar{V}_{jk} : volume rata-rata per ha

n : banyak petak ukur yang diukur

Pendugaan Luas Bidang Dasar.

Luas bidang dasar tegakan dalam petak ukur ke-j (g) besarnya dapat dihitung melalui rumus :

$$g_{jk} = \frac{1}{4} \pi (d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_i^2)$$

maka luas bidang dasar per hektar pada setiap unit contoh adalah :

$$G_{jk} = \frac{g_{jk}}{L_{jk}}$$

Rata-rata luas bidang dasar tegakan per hektar diperoleh dengan rumus :

$$\bar{G}_{lk} = \frac{\sum_{j=1}^n g_{j lk}}{n}$$

- d : diameter pohon ke-i pada petak ukur ke-j
 g_{jlk} : luas bidang dasar petak ukur ke-j
 \bar{G}_{lk} : rata-rata luas bidang dasar per hektar untuk seluruh tegakan.

b. Unit contoh tree sampling (petak contoh berubah)

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 hektar petak ukur ke-j
 V_i : volume pohon ke-i
 L_{jt} : luas unit contoh ke-j (ha)
k : jumlah pohon contoh (6, 8, 10)
 \bar{V}_t : rata-rata volume per ha untuk seluruh tegakan
n : jumlah unit contoh (j=1, 2, 3, ... n)

2) Pendugaan luas bidang dasar

Luas bidang dasar tegakan pada areal petak ukur ke-j (g) dihitung menggunakan rumus :

$$g_j = \frac{1}{4} \pi (d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + \dots + \frac{1}{2} d_k^2)$$

luas bidang dasar tegakan per hektar pada petak ukur ke-j (G_{jt}) adalah :

$$G_{jt} = \frac{\sum_{i=1}^{k-1} (g_{j-1}) + \frac{1}{2} g_k}{L_{jt}}$$

Rata-rata luas bidang dasar per ha diperoleh melalui rumus :

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

- $\frac{1}{2} g_j$: luas bidang dasar dari petak ukur-j
 d_i : diameter pohon ke-i dari pohon yang diamati
i : jumlah pohon (6, 8, 10)
 G_{jt} : luas bidang dasar pohon per ha untuk petak ukur ke-j
 L_{jt} : luas petak ukur ke-j (ha)
 g_{jt} : luas bidang dasar pohon dari petak coba ke-j
 \bar{G}_t : rata-rata luas bidang dasar per ha

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 ($S_{\bar{y}}^2$)

$$S_{\bar{y}}^2 = \frac{S_y^2}{n}$$

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{S_{\bar{y}}^2}$$

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

$S_{\bar{y}}$: simpangan baku populasi

4) Selang kepercayaan total populasi

Rumus untuk menghitung selang kepercayaan total populasi adalah

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

Selang kepercayaan total populasi

$$\hat{Y} \pm (t_{\alpha/2, n-1} \cdot S_{\hat{Y}})$$

N : Jumlah unit populasi

Selang kepercayaan rata-rata populasi

$$\bar{y} \pm (t_{\alpha/2, n-1} \cdot S_{\bar{y}})$$

5) Kesalahan penarikan contoh/ *sampling error* (SE)

$$SE = \frac{(t_{\alpha/2, n-1} \cdot S_{\bar{y}})}{\bar{y}} \times 100\%$$

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

Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95%, sehingga

$$\alpha = 100\% - 95\% = 0,05$$

6) Efisiensi relatif (ER)

Rumus untuk menentukan efisiensi berbagai unit contoh adalah :

$$ER_{b-a} = \frac{SE_a^2 \cdot w_{kta}}{SE_b^2 \cdot w_{ktb}} \times 100\%$$

Dimana

ER_{b-a} : efisiensi metode b terhadap metode a

SE_a^2 : kesalahan sampling metode a

SE_b^2 : kesalahan sampling metode b

w_{kta} : waktu kerja rata-rata metode a

w_{ktb} : waktu kerja rata-rata metode b

• Bila $ER_{b-a} > 100\%$, maka metode b lebih efisien dibandingkan metode a.

• Bila $ER_{b-a} < 100\%$, maka metode a lebih efisien dibandingkan metode b.

• Bila $ER_{b-a} = 100\%$, maka kedua metode tersebut sama ketelitiannya.

Pada penelitian ini, efisiensi yang dimaksud adalah membandingkan metode-metode unit contoh tree sampling, yang diuji terhadap metode unit contoh lingkaran yaitu petak ukur berbentuk lingkaran dengan luas 0.05 ha.

7) Pengujian antar metode

Perbedaan antar metode diuji terhadap unit contoh berbentuk lingkaran sebagai metode kontrol dengan uji beda rata-rata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penentuan Jumlah Unit Contoh

Intensitas sampling yang digunakan pada penelitian ini 10%, sehingga jumlah tiap petak contoh yang diambil adalah 36 unit. Unit contoh berbentuk persegi sebagaimana sering dilakukan diambil sebanyak 4 unit, diambil sebagai pembandingan dengan petak contoh yang dilakukan di lapangan.

B. Waktu Kerja

Waktu kerja mulai dihitung setelah titik pusat petak contoh ditentukan hingga pengukuran diameter tegakan, tinggi dan jarak pohon terjauh selesai. Alat yang digunakan untuk menghitung waktu kerja menggunakan *stop watch*. Jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 orang. Dalam mengurangi terjadinya penghitungan berulang, pengukuran dilakukan searah jarum jam. Waktu kerja setiap unit contoh dapat dilihat pada tabel 1.

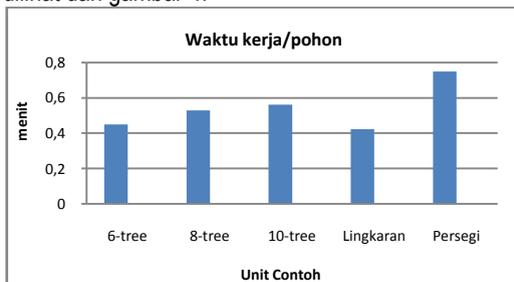
Tabel 1. Waktu kerja rata-rata pada tiap unit contoh

Unit Contoh	Waktu Total (menit)	Waktu Kerja Rata-rata (menit)
6-trees	97,06	2,7
8-trees	152,63	4,24
10-trees	202,46	5,62
Lingkaran	547,21	15,2
Persegi	83,9	20,98

Tabel 2. Rata-rata jumlah pohon tiap unit contoh

Unit Contoh	Total pohon	Rata-rata pohon
6-trees	216	6
8-trees	288	8
10-trees	360	10
Lingkaran	1297	36
Persegi	114	28

Grafik waktu kerja rata-rata dan waktu tiap pohon yang diperlukan pada setiap unit contoh dapat dilihat dari gambar 4.



Gambar 4. Grafik rata-rata waktu kerja per pohon pada tiap unit contoh

Gambar 3 menunjukkan bahwa *trees sampling* dan *circular plots* (lingkaran) mempunyai hubungan erat dalam hal waktu dan tenaga kerja dalam kegiatan inventarisasi hutan. Dari hasil yang diperoleh total waktu kerja unit contoh 6 *tress*

sampling adalah yang tersingkat waktu yang dibutuhkan. Dengan demikian, alternatif pemilihan *6-trees sampling* cocok dilakukan di kondisi pengerjaan waktu yang singkat. Perlu juga diperhatikan keakuratan metode ini sebagai pertimbangan.

Waktu yang dibutuhkan pada petak contoh berbentuk persegi membutuhkan waktu yang lebih lama, hal ini dikarenakan penambahan waktu untuk pembuatan batas yang termasuk dalam unit contoh. Penentuan sudut yang benar-benar tegak lurus juga sulit dilakukan. Penggunaan kompas dilakukan untuk mengurangi bias sudut yang terbentuk, akibatnya waktu yang diperlukan jauh lebih lama dari keempat petak ukur lain yang dilakukan dalam penelitian ini. Karena pengambilan contoh menggunakan unit berbentuk bujur sangkar terbukti kurang efisien, pembahasan tentang bujur sangkar tidak dilanjutkan di pembahasan berikutnya.

C. Luas Rata-Rata Petak Ukur

Luas rata-rata unit contoh yang yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan hasil dari pembagian jumlah luas setiap unit contoh dengan jumlah unit contoh. Adapun luas dan jari-rata untuk unit contohnya dapat dilihat dari tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata luas dan jari-jari tiap unit contoh

Petak Ukur	Dolok Saribu (18 ha)	
	Luas (ha)	Jari-jari (m)
6-trees	0,0092	5,37
8-trees	0,0135	6,49
10-trees	0,0173	7,35
Lingkaran	0,05	12,62

D. Pendugaan Potensi Tegakan Pinus

Adapun nilai dugaan potensi total untuk setiap bentuk unit contoh yang digunakan mempunyai hasil yang berbeda. Hasil perhitungannya ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Nilai Dugaan volume dan LBDS di Dolok Saribu

Bentuk Unit Contoh	\bar{y}			\hat{y}		
	Volume komersil rata-rata (m^3/ha)	Volume Total Rata-rata (m^3/ha)	LBDS rata-rata (m^2/ha)	Volume Komersil rata-rata (m^3)	Volume Total Rata-rata (m^3)	LBDS rata-rata (m^2)
6-trees	344,1	417,15	30,78	6193,78	7508,74	554,03
8-trees	328,47	397,55	29,27	5912,22	7155,86	526,91
10-trees	323,74	392,21	28,91	5827,39	7059,82	520,44
lingkaran	415,53	493,19	36,12	7479,57	8877,47	650,09

Tabel 4 menunjukkan unit contoh di kedua lokasi yang berbentuk lingkaran (*circular*) seluas 0,05 ha memiliki nilai penduga potensi rata-rata per ha yang terbesar untuk pendugaan volume tegakan yakni masing-masing 415,53 (m^3/ha) untuk volume komersil dan 493,19 (m^3/ha) untuk volume total.

Mendekati nilai unit contoh lingkaran, 6 *trees sampling* memiliki potensi kedua terbesar. Untuk mengetahui nilai dugaan memiliki ketelitian yang tinggi, nilai *sampling error* (kesalahan) mempengaruhi ketelitian metode yang digunakan. *Sampling error* yang diperoleh dipengaruhi oleh nilai ragam dan nilai ragam dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai penduga ragam rata-rata per ha dan simpangan baku untuk volume dan luas bidang dasar tegakan pada tiap unit contoh

Unit Contoh	Ragam rata-rata (S_y^2)			Simpangan baku rata-rata (S_y)		
	Volume komersil (m^3/ha) ²	Volume Total (m^3/ha) ²	LBDS (m^2/ha) ²	Volume komersil (m^3/ha)	Volume Total (m^3/ha)	LBDS (m^2/ha)
6-trees	205.09	235.31	1.09	14.32	15.34	1.04
8-trees	266.46	273.62	1.35	16.32	16.54	1.16
10-trees	211.67	223.49	1.11	14.55	14.95	1.05
Lingkaran	78.36	114.60	0.46	8.85	10.71	0.68

E. Sampling Error

Ketelitian dan pengambilan contoh sangat ditentukan oleh besaran *sampling error* yang diperoleh. Unit contoh berbentuk lingkaran (*circular plots*) memperoleh nilai *sampling error* terkecil dibandingkan dengan yang lain. Semakin kecil *sampling error* yang diperoleh, semakin besar tingkat ketelitian yang diperoleh dari suatu pengukuran. Unit contoh 6 *tree sampling* memperoleh nilai *sampling error* terkecil kedua setelah unit contoh lingkaran. Pemilihan 6 *tree sampling* pada kegiatan dengan kondisi biaya, waktu dan tenaga kerja yang terbatas tepat dipilih didukung oleh nilai *sampling error* yang diperoleh. Nilai *sampling error* yang diperoleh ditunjukkan oleh tabel 6.

Tabel 6. Sampling error yang diperoleh dari tiap unit contoh di Dusun Dolok Saribu, Desa Pondok Buluh

Unit Contoh	Volume Komersil	Volume Total	LBDS
6-trees	8.44%	7.46%	6.87%
8-trees	9.62%	8.04%	7.66%
10-trees	9.11%	7.73%	7.38%
Lingkaran	4.32%	4.40%	3.80%

Kesalahan *sampling* yang masih dianggap tepat dalam pendugaan adalah kurang dari 10% (Spurr, 1992). Nilai *sampling error* yang diperoleh dalam penelitian ini seluruhnya kurang dari 10%. Hal ini disebabkan intensitas *sampling* yang digunakan adalah 10%, sementara luas kawasan HTR pinus Dusun Dolok Saribu, Desa Pondok Buluh memiliki luas areal yang relatif kecil (18 ha). Nilai *sampling error* terkecil dinyatakan sebagai unit contoh yang paling akurat dalam menduga potensi pohon. Unit contoh lingkaran (*circular plots*) memiliki nilai keakuratan terbesar dalam menduga potensi tegakan Hutan Tanaman Rakyat pinus Dusun Dolok Saribu, Desa Pondok Buluh.

F. Efisiensi Relatif

Efisiensi relatif ditentukan berdasarkan perbandingan nilai *sampling error* dan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pengukuran dari kedua bentuk unit contoh yang dibandingkan. Selain waktu, faktor lain seperti biaya juga dapat menentukan besar kecilnya nilai efisiensi relatifnya. Penelitian ini menggunakan waktu kerja rata-rata untuk menghitung efisiensi relatif. Nilai efisiensi relatif ditunjukkan oleh Tabel 7.

Tabel 7. Efisiensi relatif pada tiap unit contoh

Unit Contoh	Volume Komersil	Volume Total	LBDS
6-trees	147.71%	196.43%	172.83%
8-trees	72.29%	107.42%	88.47%
10-trees	60.73%	87.65%	71.89%

G. Uji Beda Antar Metode

Unit contoh berbentuk lingkaran memiliki nilai kesalahan *sampling* terendah, sehingga perlu diuji dengan unit contoh *tree sampling*. Uji antar metode yang dilakukan menggunakan uji beda rata-rata, dengan unit contoh lingkaran sebagai kontrol. Tujuannya adalah untuk mengetahui perbedaan yang terdapat pada kedua unit contoh yang dibandingkan. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa penerapan unit contoh yang berbeda dalam inventarisasi suatu tegakan akan memberikan hasil yang berbeda dalam menduga volume tegakan.

Hasil yang ditunjukkan pada uji beda rata-rata yang dilakukan menunjukkan, nilai t-signifikan lebih kecil dari 5%. Hal ini menunjukkan pada lokasi tersebut, penerapan unit contoh yang berbeda menghasilkan perbedaan yang signifikan pada tiap unit contoh. Pemilihan unit contoh berbentuk lingkaran seluas 0,05 ha (*circular plots*) cocok digunakan di kawasan Hutan Tanaman Rakyat, khususnya pada kondisi tanaman seumur dan tegakan homogen. Apabila keragaman kawasan tinggi, pemilihan unit contoh lingkaran lebih baik dipilih agar memperkecil kesalahan *sampling* yang akan dihasilkan. Penerapan metode ini pada kawasan lain mungkin menunjukkan hasil yang berbeda. Kondisi tegakan yang heterogen atau tidak seumur, memungkinkan hasil yang diperoleh berbeda dengan kawasan Hutan Tanaman Rakyat yang umumnya homogen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

- Berdasarkan ketelitiannya, unit contoh lingkaran (*circular plots*) tepat digunakan di kawasan Hutan Tanaman Rakyat, karena kesalahan *sampling* yang diperoleh paling rendah. Unit contoh berbentuk 6-trees *sampling* memiliki efisiensi relatif tertinggi, sehingga paling praktis dan efisien dilakukan.

2. Nilai dugaan potensi tegakan pinus berdasarkan unit contoh lingkaran (*circular plots*) adalah 415,53 m³/ha untuk volume komersial; 493,19 m³/ha untuk volume total dan 36,12 m²/ha untuk luas bidang dasar.

Saran

1. Pendugaan potensi tegakan di kawasan Hutan Tanaman Rakyat sebaiknya memilih unit contoh lingkaran (*circular plots*) karena memiliki nilai ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan unit contoh *tree sampling*.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan metode yang sama tetapi berbeda jenis tegakannya, sehingga diketahui apakah unit contoh lingkaran (*circular plots*) lebih teliti dibandingkan dengan unit contoh 6 *trees sampling* dalam melakukan pendugaan potensi tegakan. Selain itu untuk menentukan ketepatan pendugaannya, sebaiknya populasi yang diduga dilakukan pengukuran sensus agar pendugaan metode dengan unit contoh yang berbeda dapat dibandingkan dengan parameternya.

DAFTAR PUSTAKA

- Cochran, W. 1991. Teknik Penarikan Contoh (di-Indonesiakan oleh Rudiandyah dan Erwin Osman). UI Press. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Kehutanan. 1982. Pedoman dan Petunjuk Inventarisasi Hutan. Direktorat Bina Program Kehutanan. Jakarta.
- Kadri, W R. Soerjono dan D. U. Perbatasari. 1992. Manual Kehutanan. Departemen Kehutanan Republik Indonesia.
- Simon, H. 1987. Manual Inventore Hutan UI-press. Jakarta.
- Siswanto, Bambang. Pengaruh Bentuk dan Ukuran Plot serta Intensitas Penarikan Contoh terhadap Kesalahan Dugaan Dalam Inventarisasi Hutan Tanaman. Jurnal Mitra Hutan Tanaman Vol. III No.3 (163-168). Bogor.
- Sutarahardja, S. 1997. Metode Petak Berubah (*Tree Sampling*) Dalam Pendugaan Volume Tegakan Hutan Tanaman. (Kerjasama Antara Perum Perhutani dengan Fakultas Kehutanan). Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Sutarahardja, S, S. Hardjoprajitno, S. Manan, Ngadiono, W. Soekotjo, P. Wiroatmodjo, Y. Setiadi, R. Atmawidjaja, H. B. Nasoetion dan J. Soediono. 1982. Pedoman dan petunjuk Inventarisasi Hutan. Direktorat Bina Program Kehutanan. Bogor.
- Wahyono, Teguh. 2006. 36 Jam Belajar Komputer Analisis Data Statistik dengan SPSS 16. PT Alex Media Komputindo. Jakarta.