

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI

SIMULASI METODE PENARIKAN CONTOH DALAM PENDUGAAN POTENSI TEGAKAN HUTAN RAKYAT LUASAN KECIL

Tim Penyusun:

Priyanto

Teddy Rusolono

Jihan Nabilla Al-Amudi



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

BOGOR, MEI 2023

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, Mei 2023

Tim Penyusun

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Simulasi Metode Penarikan Contoh dalam Pendugaan
Potensi Tegakan Hutan Rakyat Luasan Kecil

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

Anggota Tim Peneliti 1 :
Nama Lengkap : Dr. Ir. Teddy Rusolono, M.Si.
Jenis Kelamin : Laki-laki
Email : teddyr@apps.ipb.ac.id

Anggota Tim Peneliti 2 :
Nama Lengkap : Jihan Nabilla Al-Amudi
Jenis Kelamin : Perempuan
Email : nabillajihan@apps.ipb.ac.id

Bogor, 24 Mei 2023

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



Prof. Dr. Ir. Noor Farikhah Haneda, M.Si.
NIP 196609211990032001

Ketua Tim Peneliti,

Priyanto, S.Hut. M.Si
NIP 197505082005011003

SIMULASI METODE PENARIKAN CONTOH DALAM PENDUGAAN POTENSI TEGAKAN HUTAN RAKYAT LUASAN KECIL

Priyanto*, Teddy Rusolono, Jihan Nabilla Al-Amudi

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

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

Abstract

The sampling method is typically utilized in the process of estimating the potential of forest stands, which includes community forests. The method of sampling requires careful consideration of a variety of factors, including the form and dimensions of the sample unit. The purpose of this research is to determine the form and dimensions of sample units that are appropriate for estimating the potential of smallholder forest stands (below 5 ha in size). The systematic sampling with random start was put through its paces on a variety of sample units, including square plots (20 m x 20 m), circle plots (0.02 ha, 0.04 ha, and 0.1 ha), and tree number plots (6, 8, and 10-trees), with a sampling intensity of 5%, 10%, 15%, and 20% respectively. According to the findings, the circular sample plot with an area of 0.02 ha was the best sample unit for estimating density, basal area, and stand volume using the systematic sampling with random start method. This was demonstrated by the fact that the plot was circular. The circle plot of 0.02 ha has the highest estimation interval and accuracy, according to the findings of a comparison of the accuracy of the estimation with other sample unit forms.

Keywords: shape and size of the sample unit, community forest, systematic sampling

Pendahuluan

Hutan merupakan salah satu ekosistem yang ada di biosfer dengan komposisi tumbuhan yang relatif dominan (Junaedi 2008). Menurut Putra *et al.* (2022) jenis-jenis hutan dibagi berdasarkan fungsi, jenis tegakan, proses terbentuknya, tempat tumbuh, iklim, dan tujuan. Berdasarkan proses terbentuknya dibagi menjadi dua yaitu hutan alam dan hutan buatan. Hutan buatan terdiri dari hutan rakyat, hutan kota, dan hutan tanaman industri. Hutan rakyat termasuk ke dalam hutan hak karena sebagian besar lahannya dimiliki oleh perorangan atau swasta. 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.

Kegiatan inventarisasi hutan dapat dilakukan melalui sensus dan menerapkan teknik *sampling*. Metode sensus dilaksanakan melalui pengukuran pada seluruh populasi, sementara teknik *sampling* dilakukan dengan pengukuran pada sebagian wilayah yang hasilnya dapat dianggap mewakili seluruh populasi yang ada (Ikhwan *et al.* 2017). Bentuk unit contoh yang biasa digunakan pada hutan rakyat yaitu bentuk plot lingkaran, plot persegi, dan plot jumlah pohon dengan jumlah pohon sesuai kebutuhan dalam penelitian. Metode *sampling* yang biasa digunakan di hutan rakyat yaitu *simple random sampling*, *systematic sampling with random start*, *continuous strip sampling*, *line plot sampling*, *stratified systematic plot*, dan *stratified random sampling with proportional allocation*.

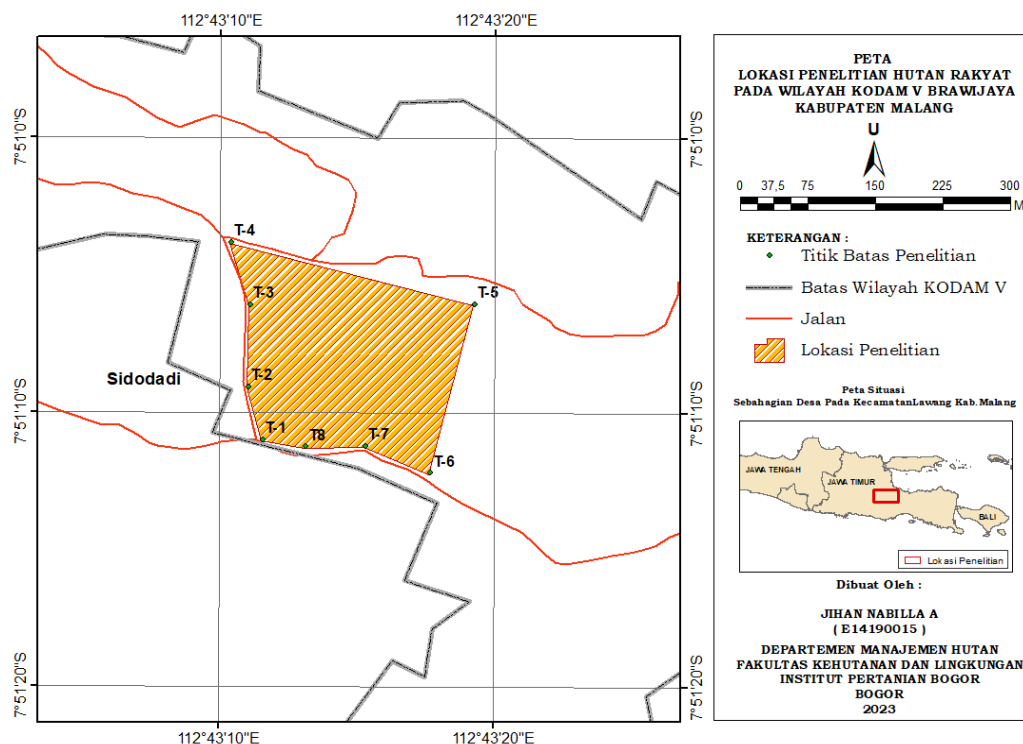
Teknik *sampling* dapat dilakukan menggunakan bentuk plot contoh *circular plot* atau plot lingkaran. Plot lingkaran memiliki jumlah pohon yang berbeda tergantung luas plot lingkaran yang digunakan. Setiap plot lingkaran memiliki ukuran jari-jari sesuai dengan luas di lapangan yaitu kecil, sedang, besar berturut-turut 0,02 ha memiliki jari-jari 7,98 m; 0,04 ha dengan jari-jari 11,28 m; dan 0,1 ha dengan jari-jari 17,84 m (Rahmadhan 2019). Bentuk plot lain yang biasa digunakan yaitu bentuk plot persegi dengan panjang sisi 20 m. Selain bentuk plot lingkaran dan persegi, bentuk unit contoh lain yang digunakan yaitu plot jumlah pohon pada *tree sampling*. Bentuk plot jumlah pohon sangat berbeda dengan bentuk plot lingkaran, bentuk ini tidak berdasarkan luas unit tetapi dari jumlah pohon tertentu dalam suatu unit contoh berbentuk lingkaran *imaginer*. Unit contoh ini tidak ditentukan jari-jari nya seperti bentuk plot lingkaran, jari-jari pada plot jumlah pohon dihitung dari jarak pohon terjauh ditambah setengah diameter pohon terjauh, maka itu luas setiap plot nya akan berbeda (Ikhwan *et al.* 2017).

Penelitian bertujuan menentukan potensi tegakan berupa kerapatan, luas bidang dasar, dan volume tegakan pada hutan rakyat dengan luasan kecil (< 5 ha) secara sensus. Selain itu, penelitian juga bertujuan menentukan bentuk dan ukuran unit contoh yang sesuai melalui simulasi penerapan metode penarikan contoh sistematis pada hutan rakyat dengan luasan kecil tersebut. Simulasi metode penarikan contoh dilakukan pada berbagai bentuk dan ukuran unit contoh serta intensitas penarikan contoh.

Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai Januari 2023 bertempat di Desa Sidodadi Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat ukur dimensi pohon (pita ukur/*phiband* dan *laser range finder*) dan alat penentu posisi (GPS dan *avenza maps*). Objek penelitian berupa

hutan rakyat yang terdiri atas jenis pohon jabon, mahoni, balsa, dan sengon dengan luas hutan $\pm 4,63$ ha yang terletak di Desa Sidodadi, Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang (Gambar 1).



Gambar 1 Peta lokasi penelitian.

Pengambilan data dimensi dan posisi pohon untuk pemetaan hutan rakyat dilakukan dengan sensus pada wilayah hutan rakyat yang menjadi lokasi penelitian ($\pm 4,63$ ha). Berdasarkan data populasi yang diperoleh dilakukan kegiatan simulasi penerapan metode penarikan contoh *systematic sampling with random start* menggunakan beberapa bentuk unit contoh yaitu plot persegi (20 m x 20 m), plot lingkaran (luas 0,02 ha, 0,04 ha, dan 0,1 ha), dan plot jumlah pohon (6, 8, dan 10 pohon). Kegiatan simulasi dilakukan menggunakan aplikasi *ArGis* dengan dasar data sensus dan peta pohon yang sudah dibuat sebelumnya.

Analisis data hasil simulasi penerapan metode penarikan contoh dilakukan untuk mendapatkan potensi tegakan hutan rakyat berupa kerapatan tegakan, luas bidang dasar tegakan, dan volume tegakan serta nilai kesalahan pendugaannya. Perhitungan potensi tegakan tersebut berdasarkan hasil perhitungan kerapatan, luas bidang dasar, dan volume setiap plot contoh yang terpilih.

Hasil dan Pembahasan

Potensi tegakan hutan rakyat hasil sensus

Tegakan hutan rakyat di lokasi penelitian berdasarkan hasil sensus seluas $\pm 4,63$ ha mempunyai potensi kerapatan, luas bidang dasar, dan volume tegakan total berturut-turut sebesar 2.624 pohon, 67,06 m², dan 678,66 m³. Potensi tegakan hutan rakyat ini setara dengan 567 pohon/ha, 14,49 m²/ha, dan 148,15 m³/ha, secara berturut-turut. Deskripsi data sensus seluruh pohon di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Jenis-jenis pohon penyusun tegakan hutan rakyat seluas $\pm 4,63$ ha di Desa Sidodadi Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur

Jenis pohon	Jumlah	Diameter pohon (cm)			Tinggi pohon (m)		
		Min	Rataan	Maks	Min	Rataan	Maks
Jabon	1.728	10,16	18,61	32,48	4,00	14,64	26,40
Balsa	98	10,00	15,63	21,94	6,20	14,80	21,70
Sengon	4	14,20	17,28	22,93	12,40	15,33	22,40
Mahoni	794	10,00	15,09	26,62	4,60	15,12	23,40
Total	2.624						

Secara umum, kondisi tegakan hutan rakyat di lokasi penelitian terlihat seperti tegakan muda. Pertumbuhan tegakan pada lokasi penelitian dinilai kurang baik terlihat dari sebaran tinggi pohon pada tegakan jabon, balsa dan mahoni yang memiliki perbedaan yang signifikan untuk tinggi minimal dan rata-rata yang ada. Pertumbuhan dinilai kurang optimal karena umur tegakan yang sama tinggi dan diameter pohon tidak tumbuh dengan ukuran yang sama, hal tersebut dapat terjadi karena pemeliharaan rutin seperti pemangkasan dan pemupukan tidak dilakukan secara rutin. Jarak tanam yang tidak diperhatikan di awal juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman secara optimal.

Potensi tegakan hutan rakyat hasil simulasi penarikan contoh

Simulasi penarikan contoh menggunakan metode penarikan contoh sistematis dengan unit contoh pertama dipilih secara acak dengan bentuk dan ukuran plot contoh yang berbeda-beda, yaitu persegi (ukuran 20 m \times 20 m), lingkaran (luas 0,02 ha, 0,04 ha, dan 0,1 ha), dan jumlah pohon (6 pohon, 8 pohon, dan 10 pohon) serta pada berbagai intensitas *sampling*. Rancangan plot contoh pada setiap bentuk dan ukuran plot contoh pada berbagai intensitas *sampling* dapat dilihat pada Lampiran 1 sampai dengan Lampiran 27. Hasil simulasi penerapan metode penarikan contoh dengan unit contoh persegi dan lingkaran menghasilkan nilai potensi dugaan kerapatan, luas bidang dasar, dan volume tegakan seperti terlihat pada Tabel 2, sedangkan hasil simulasi unit contoh jumlah pohon terlihat pada Tabel 3.

Secara umum, kualitas pendugaan berupa kesalahan *sampling* relatif sangat baik sedangkan selang pendugaan hasil simulasi pada berbagai potensi tegakan sangat bervariasi (Tabel 2 dan Tabel 3). Terdapat beberapa selang pendugaan yang tidak mencakup nilai parameter (μ). Hasil pendugaan yang mempunyai kondisi demikian akan dikeluarkan dalam penggunaannya di lapangan (tidak diterima hasil pendugaannya).

Ukuran populasi pada bentuk plot contoh persegi dan lingkaran ditentukan berdasarkan perbandingan antara total luas plot ($\pm 4,63$ ha) dan luas setiap plot yang dibuat. Penentuan ukuran contoh dengan memperhitungkan besaran intensitas *sampling* yang digunakan yaitu sebesar 5%, 10%, 15% dan 20% (Tabel 2). Intensitas *sampling* merupakan nilai relatif yang mengacu pada proporsi area yang diamati. Menurut Ferhmann *et al.* (2017), intensitas *sampling* tidak berpengaruh secara langsung terhadap ketelitian dari perkiraan yang dihasilkan. Besaran intensitas *sampling* digunakan untuk membandingkan ketepatan dalam perhitungan pendugaan potensi tegakan. Jumlah pohon setiap plot juga menunjukkan bahwa semakin besar luas plot ditentukan berdasarkan luas wilayah yang digunakan dan berpengaruh terhadap jumlah pohon yang semakin banyak (Darussalam 2011). Ukuran populasi pada bentuk plot contoh jumlah pohon ditentukan berdasarkan luasan plot contoh lingkaran *imaginer* sehingga luas plot contoh akan berubah/berbeda (Tabel 3).

Tabel 2 Potensi tegakan hutan rakyat berdasarkan metode penarikan contoh sistematis dengan unit contoh pertama dipilih secara acak menggunakan unit contoh persegi dan lingkaran

Potensi tegakan		Kerapatan (pohon/ha) ($\mu = 567$)		Luas bidang dasar (m ² /ha) ($\mu = 14,49$)		Volume (m ³ /ha) ($\mu = 148,15$)	
Intensitas <i>sampling</i> (%)	Jumlah plot	Selang dugaan	SE (%)	Selang dugaan	SE (%)	Selang dugaan	SE (%)
Persegi 20 m \times 20 m							
5	5	107-953*	0,38	1,87-20,91*	17,57	17,98-213,63*	1,73
10	12	596-704	0,31	15,53-18,75	11,67	181,60-221,32	0,99
15	18	260-913*	0,34	6,91-23,37*	13,21	80,18-268,43*	1,15
20	24	316-818*	0,35	7,78-20,75*	14,02	86,98-249,71*	1,19
Lingkaran luas 0,02 ha							
5	12	556-665*	0,33	15,55-19,02	11,57	179,49-223,79	0,99
10	24	495-530	0,44	12,23-13,44	15,59	137,67-153,70*	1,37
15	35	364-862*	0,33	8,99-22,98*	12,51	97,70-265,62*	1,10
20	47	387-731*	0,36	9,66-19,22*	13,85	103,83-203,36*	1,30
Lingkaran luas 0,04 ha							
5	5	108-948*	0,38	2,60-27,24*	13,40	24,49-328,34*	1,13
10	12	572-668	0,32	15,29-18,20	11,94	180,93-217,54	1,00
15	18	258-751*	0,40	6,62-19,65*	15,23	73,17-220,48*	1,36
20	24	312-839*	0,35	7,57-21,09*	13,96	84,58-240,62*	1,23
Lingkaran luas 0,1 ha							
5	3	62-889*	1,92	1,24-24,46*	15,56	12,16-196,30*	0,42
10	5	108-889*	0,40	2,90-24,40*	14,65	32,05-284,43*	1,26
15	7	101-1.085*	0,34	2,28-30,16*	12,33	23,74-351,89*	1,06
20	10	197-967*	0,34	30,79-160,23	2,09	51,55-270,88*	1,24

Keterangan: SE = *sampling error* pendugaan pada tingkat nyata 5%, * = selang dugaan memuat nilai μ

Tabel 3 Potensi tegakan hutan rakyat berdasarkan metode penarikan contoh sistematis dengan unit contoh pertama dipilih secara acak menggunakan unit contoh jumlah pohon

Intensitas <i>sampling</i> (%)	Luas plot <i>imaginer</i> (ha)			Kerapatan (pohon/ha) ($\mu = 567$)		Luas bidang dasar (m ² /ha) ($\mu = 14,49$)		Volume (m ³ /ha) ($\mu = 148,15$)	
	Min	Max	Rataan	Selang dugaan	SE (%)	Selang dugaan	SE (%)	Selang dugaan	SE (%)
6-jumlah pohon									
5	0,01	0,02	0,01	533-679*	0,33	10,53-15,91*	15,12	139,15-221,33*	1,11
10	0,01	0,03	0,01	528-601*	0,35	10,82-12,79	16,94	139,77-169,31*	1,29
15	0,01	0,03	0,01	573-628	0,33	11,80-13,41	15,87	159,24-182,57	1,17
20	0,01	0,02	0,01	577-615	0,34	11,16-12,21	17,12	138,84-153,62*	1,37
8-jumlah pohon									
5	0,01	0,02	0,01	563-720*	0,31	11,95-18,76*	13,03	153,31-263,41	0,96
10	0,01	0,03	0,02	650-751	0,29	13,70-16,06*	13,44	170,17-202,44	1,07
15	0,01	0,03	0,02	564-625*	0,34	12,14-13,98	15,31	158,67-184,75	1,16
20	0,01	0,03	0,02	570-606	0,34	16,65-22,93	10,11	154,22-170,15	1,23
10-jumlah pohon									
5	0,01	0,03	0,02	553-781*	0,30	12,98-19,10*	12,47	72,69-144,44	1,84
10	0,01	0,03	0,02	628-716	0,30	13,89-16,50*	13,16	171,32-208,48	1,05
15	0,01	0,03	0,02	546-614*	0,34	11,95-13,77	15,55	154,01-179,19	1,20
20	0,01	0,04	0,02	552-586*	0,35	11,48-12,71	16,53	158,98-142,20	1,33

Keterangan: SE = *sampling error* pendugaan pada tingkat nyata 5%, * = selang dugaan memuat nilai μ

Bentuk dan ukuran contoh terpilih

Bentuk dan ukuran unit contoh terbaik ditentukan berdasarkan hasil pemeringkatan *sampling error*. Perhitungan pada Tabel 2 dan Tabel 3 menghasilkan beragam nilai selang dugaan dan *sampling error*. Dengan demikian semakin kecil nilai perbedaan tersebut, maka penarikan contoh yang dilakukan semakin teliti (Husch 1987 dalam Aryanto 2006). Tingkat ketelitian dari suatu unit contoh, dapat diketahui dari besarnya nilai *sampling error* yang dihasilkan dari masing-masing bentuk unit contoh (Utama 2014). Semakin kecil *sampling error* yang diperoleh, semakin besar tingkat ketelitian yang diperoleh dari suatu pengukuran. Hasil pemeringkatan *sampling error* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa bentuk unit contoh lingkaran (0,02 ha) dengan IS sebesar 5% dan 15% memiliki peringkat *sampling error* paling rendah dibandingkan bentuk unit contoh lainnya. Intensitas *sampling* sebesar 10% pada bentuk unit contoh persegi (20 m x 20 m) dan IS sebesar 20% pada bentuk unit contoh lingkaran (0,1 ha) memiliki peringkat paling rendah dibandingkan dengan bentuk unit contoh lainnya.

Tabel 4 Hasil pemeringkatan *sampling error* pada metode *systematic sampling with random start* pada berbagai bentuk dan ukuran plot contoh serta intensitas *sampling* yang berbeda

Intensitas <i>sampling</i> (%)	Bentuk dan ukuran plot contoh						
	Persegi (20 x 20 m)	Lingkaran (0,02 ha)	Lingkaran (0,04 ha)	Lingkaran (0,1 ha)	6- pohon	8- pohon	10- pohon
5	18	7	15	14	13	8	10
10	5	20	8	16	18	9	8
15	9	5	18	6	14	14	18
20	10	15	11	6	16	8	18

Perhitungan *sampling error* menggunakan empat intensitas *sampling* menghasilkan plot lingkaran (0,02 ha) memiliki peringkat *sampling error* terendah pada IS sebesar 5% dan 15%. Adapun hal-hal yang mempengaruhi besar kecilnya *sampling error* pada setiap bentuk unit contoh di antaranya adanya perbedaan jenis pohon di setiap plot sehingga menghasilkan pengukuran yang beragam, selain itu jarak tanam yang tidak diatur menyebabkan pertumbuhan tegakan menjadi tidak optimal bagi semua tegakan sehingga besaran pengukuran pada jenis pohon dan tahun tanam yang sama dapat memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Menurut Sutarahardja (1999), kesalahan *sampling* (*sampling error*) merupakan kesalahan dalam pengambilan contoh yang besarnya dinyatakan dalam persen (%) dan masih dianggap tepat dalam pendugaan bila tidak lebih dari 20% (Spurr 1952), sedangkan besarnya kesalahan *sampling* yang memenuhi syarat ketelitian yang ditetapkan Perhutani berkisar antara 10-15% (Direktorat Jendral Kehutanan 1974 dalam Muhammad 2004).

Kesimpulan

Bentuk dan ukuran unit contoh yang sesuai melalui simulasi pada penerapan *sampling* di hutan rakyat Desa Sidodadi dihasilkan bentuk unit contoh lingkaran 0,02 ha dengan intensitas *sampling* 5% dan 15%. Hasil *sampling error* pada intensitas *sampling* 10%

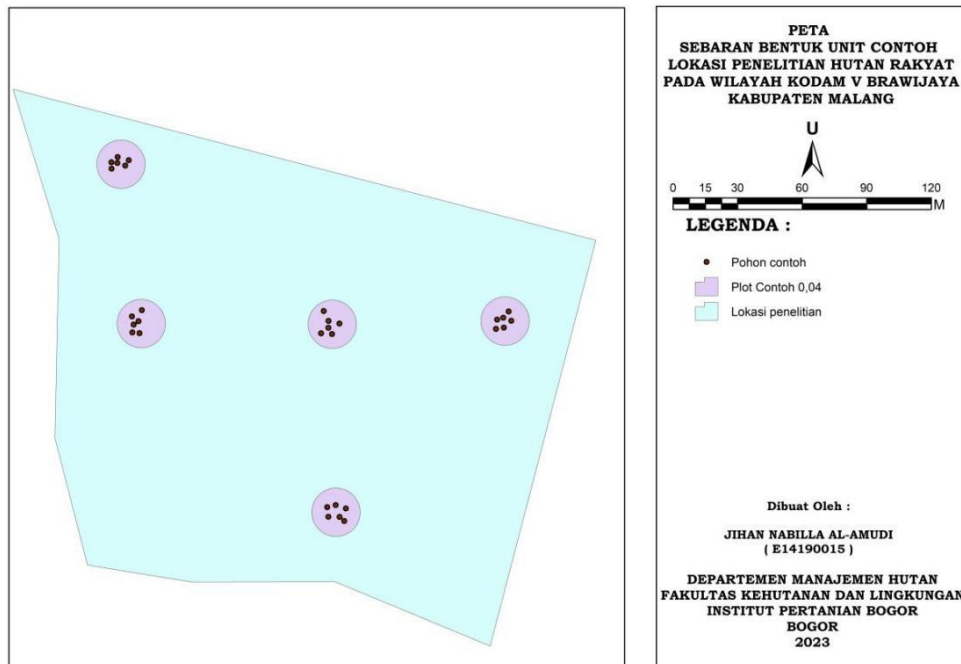
menghasilkan bentuk unit contoh persegi (20 x 20 m) menjadi yang terbaik, sedangkan pada intensitas *sampling* sebesar 20% menghasilkan bentuk unit contoh lingkaran (0,1 ha) menjadi yang terbaik. Secara akumulatif penggunaan bentuk unit contoh lingkaran 0,02 ha memiliki ketelitian yang lebih tinggi dibandingkan bentuk unit contoh yang lain dalam pendugaan potensi tegakan di hutan rakyat Desa Sidodadi.

Daftar Pustaka

- Aryanto Y.K. 2006. Efisiensi metode unit contoh non konvensional (*tree sampling*) dan konvensional (*circular plot*) untuk menduga potensi tegakan mahoni (*Swietenia macrophylla* King) kelas umur V dan keatas di RPH Kadupandak BKPH Tanggeung KPH Cianjur Perum Perhutani Unit III Jawa Barat dan Banten [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Darussalam D. 2011. Pendugaan potensi serapan karbon pada tegakan pinus di KPH Cianjur Perum Perhutani unit III Jawa Barat dan Banten [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Jendral Kehutanan. 1974. Surat Keputusan Direktur Jendral Kehutanan No.143/KPTS/DJ/I/1974 Tentang Peraturan Inventarisasi Hutan Jati dan Peraturan Penyusunan Rencana Pengaturan Kelestarian Hutan. Jakarta: Perum Perhutani.
- Fehrmann L, Kleinn C, Magdon P, Cruzado CP, ForestEye. 2017. Penentuan standar minimum untuk inventarisasi pengelolaan hutan pada tingkat KPH. Jakarta: Deutsche Gesellschaft fur Internationale Zusammenarbeit (GIZ) dan FORCLIME.
- Husch B. 1987. Perencanaan inventarisasi hutan. Agus Setyarso, penerjemah. Jakarta: UI Press.
- Ikhwan M, Sadjati E, Insusanty E. 2017. Pendugaan potensi tegakan ekaliptus (*Eucalyptus pellita* F. Meull) menggunakan metode *tree sampling* dan *circular plot*. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan. 12(2):130-137.
- Junaedi A. 2008. Kontribusi hutan sebagai rosot karbondioksida. Info Hutan. 5(1) : 1-7.
- Muhammad S. 2004. Studi penerapan metode pohon contoh (*tree sampling*) dalam pendugaan potensi tegakan akasia (*Acacia mangium* Wild) di BKPH Parung Panjang KPH Bogor Perum Perhutani Unit III Jawa Barat [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- 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.

- [PRI] Pemerintah Republik Indonesia. 1997. Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 49 Tahun 1997 tentang Pendanaan dan Usaha Hutan Rakyat. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Rahmadhan S. 2019. Perbandingan bentuk unit contoh pada penerapan sampling dalam pendugaan potensi tegakan akasia [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Spurr SH. 1952. Forest inventory. New York: The Ronald Press Company.
- Sutarahardja S. 1999. Metode petak berubah (*tree sampling*) dalam penduga volume tegakan hutan tanaman (Kerjasama antara Perum Perhutani dan Fakultas Kehutanan IPB). Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Utama FM. 2014. Pendugaan potensi tegakan *Shorea* sp. menggunakan metode *tree sampling* dan *circular plot* di KHD'TK Haurbentes, Kabupaten Bogor [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

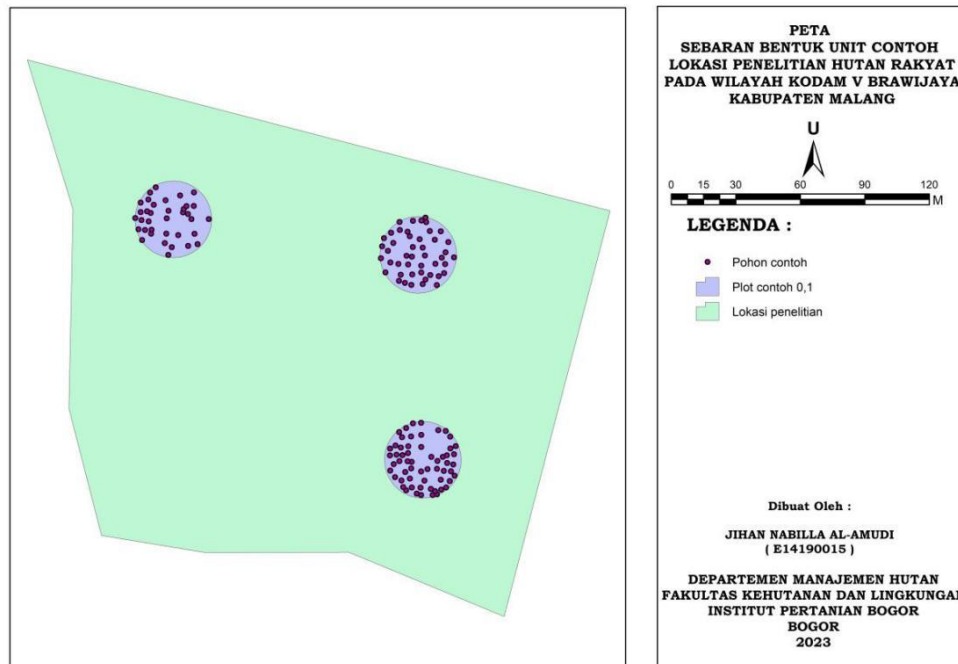
Lampiran 1 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,02 ha) dan intensitas sampling 5%



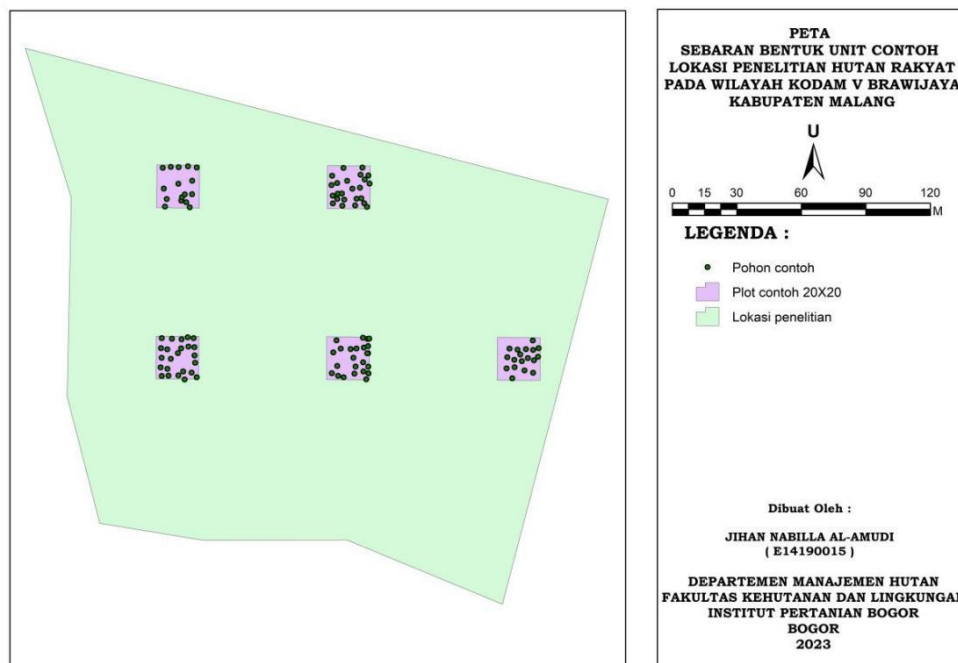
Lampiran 2 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,04 ha) dan intensitas sampling 5%



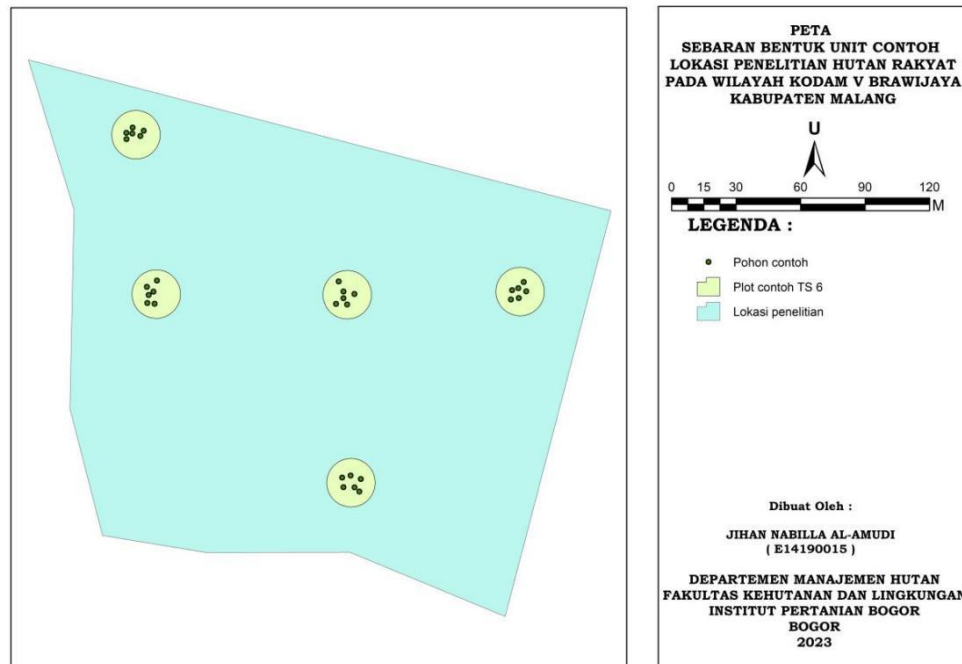
Lampiran 3 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,1 ha) dan intensitas sampling 5%



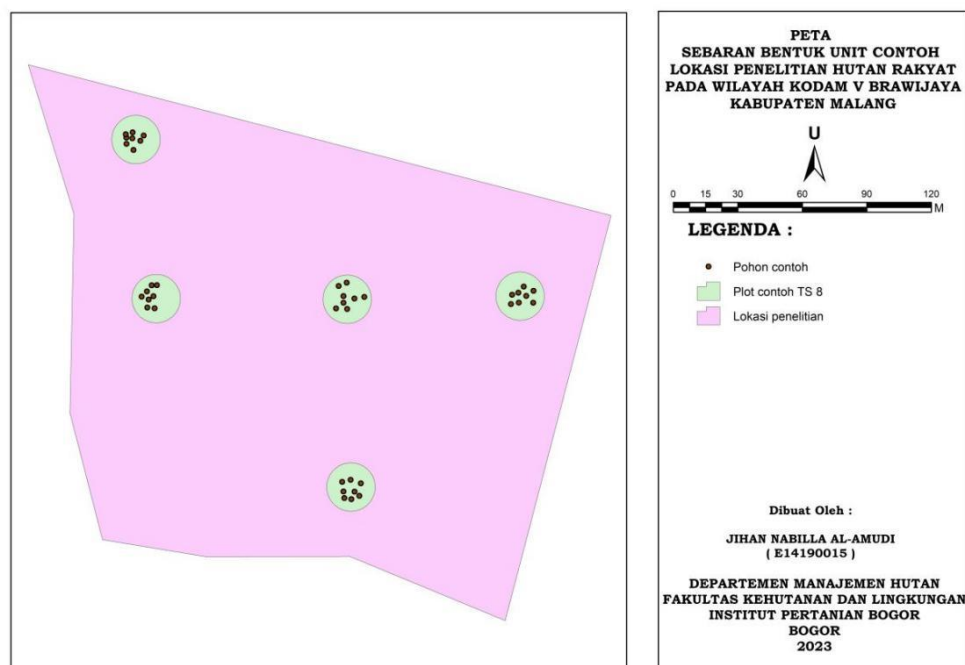
Lampiran 4 Rancangan plot contoh pada metode *systematic sampling with random start* menggunakan plot persegi (0,04 ha) dan intensitas sampling 5%



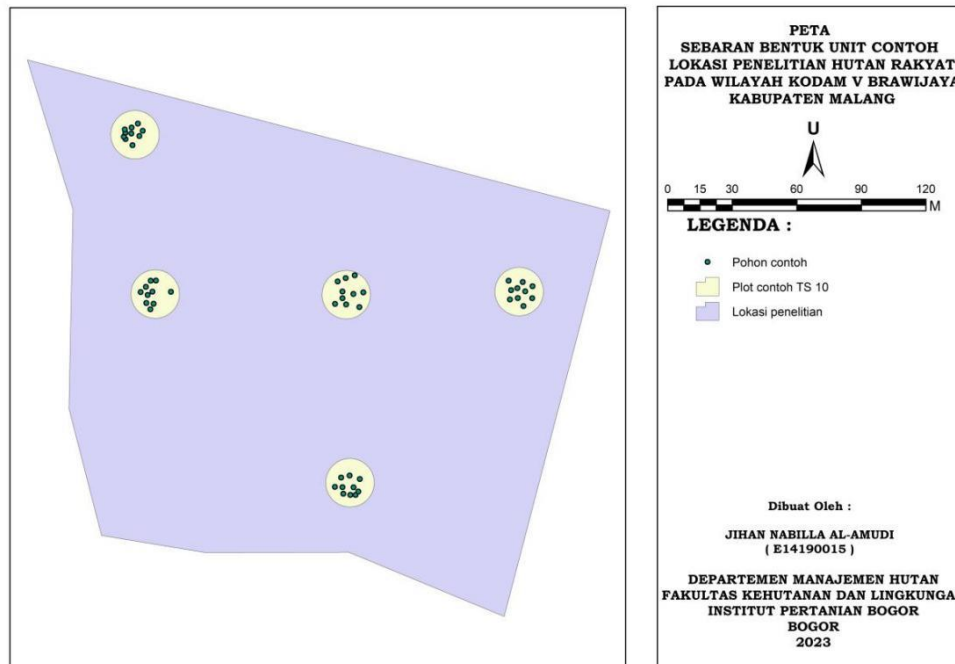
Lampiran 5 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 6-pohon dan intensitas sampling 5%



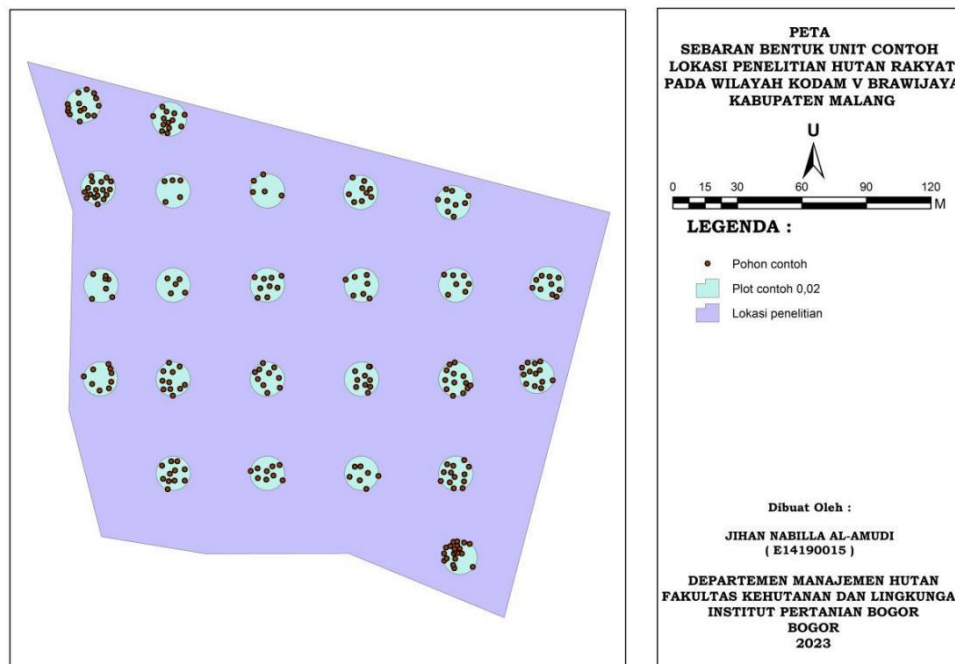
Lampiran 6 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 8-pohon dan intensitas sampling 5%



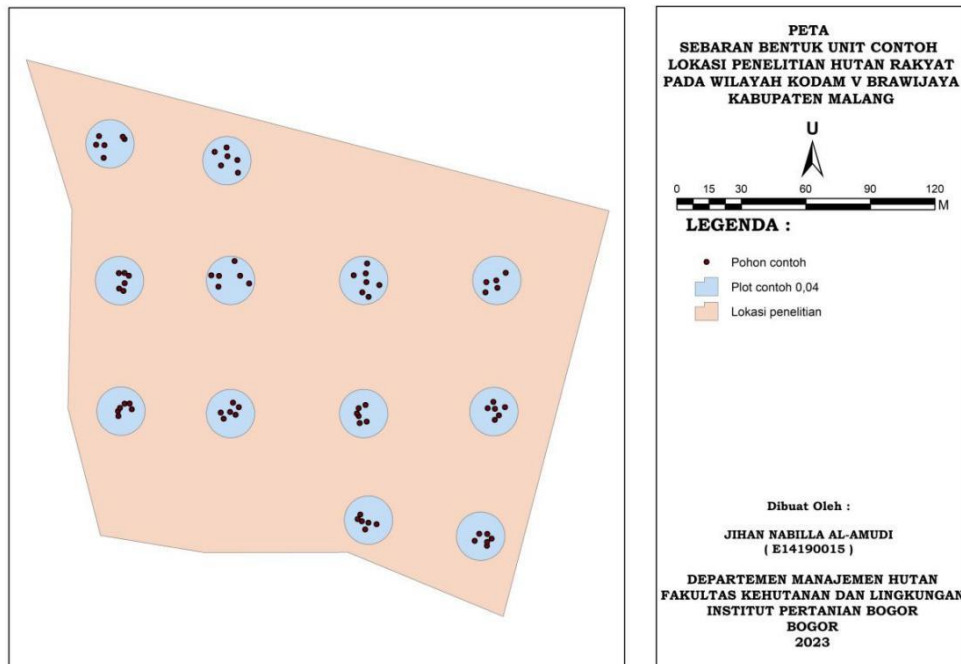
Lampiran 7 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 10-pohon dan intensitas sampling 5%



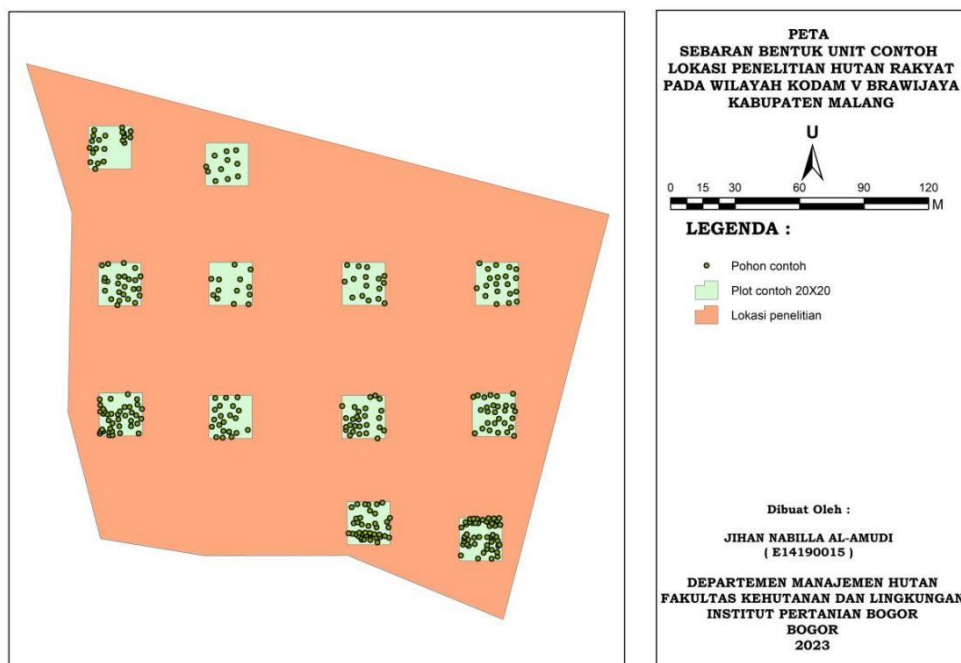
Lampiran 8 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,02 ha) dan intensitas sampling 10%



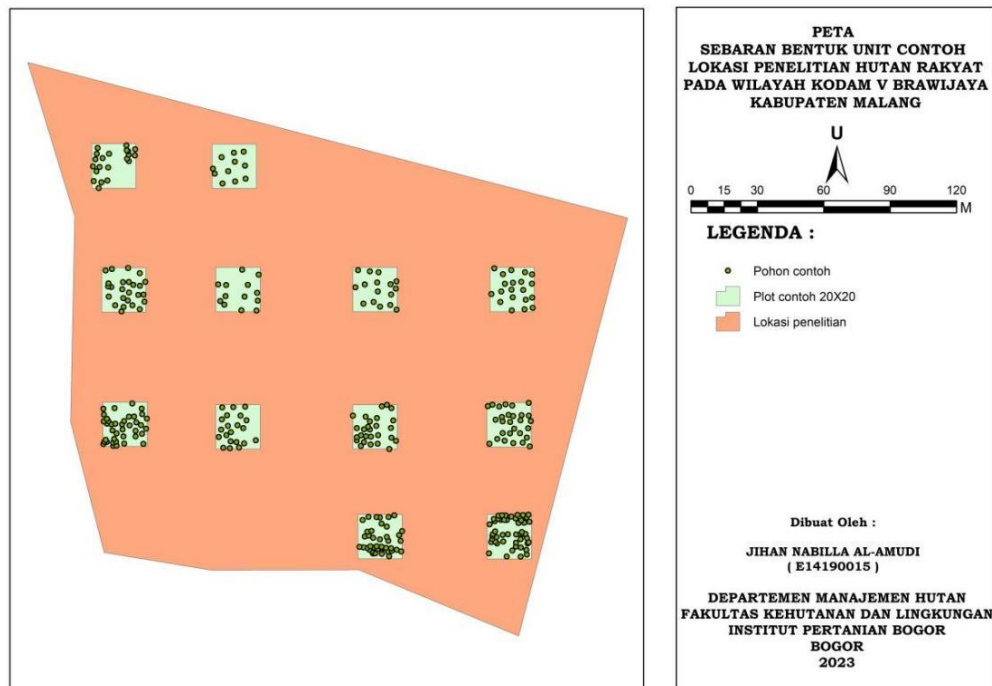
Lampiran 9 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,04 ha) dan intensitas sampling 10%



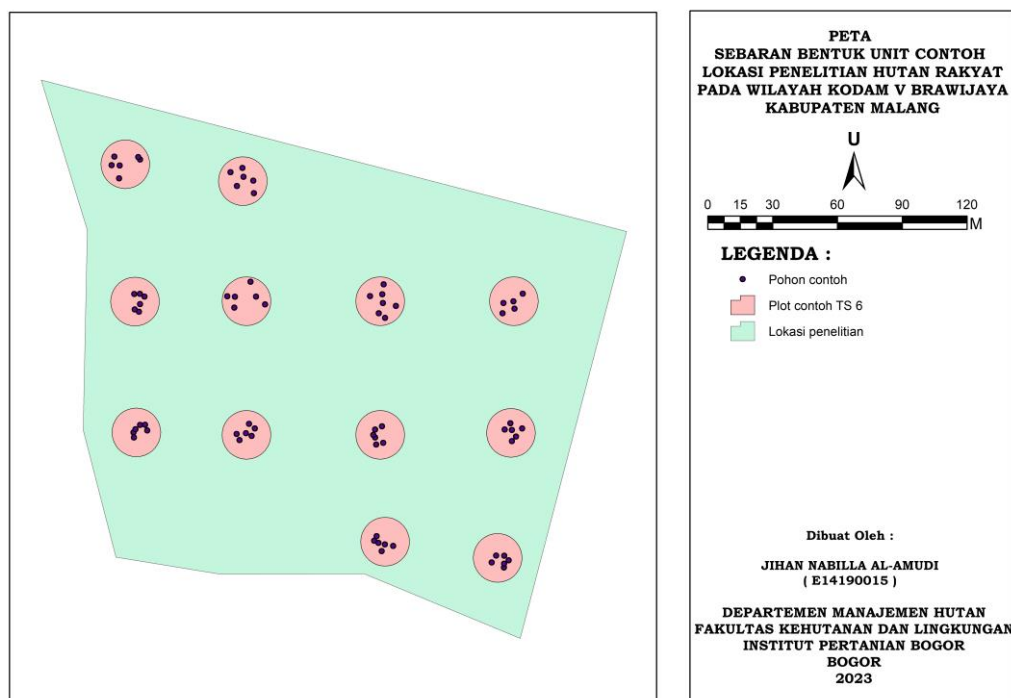
Lampiran 10 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,1 ha) dan intensitas sampling 10%



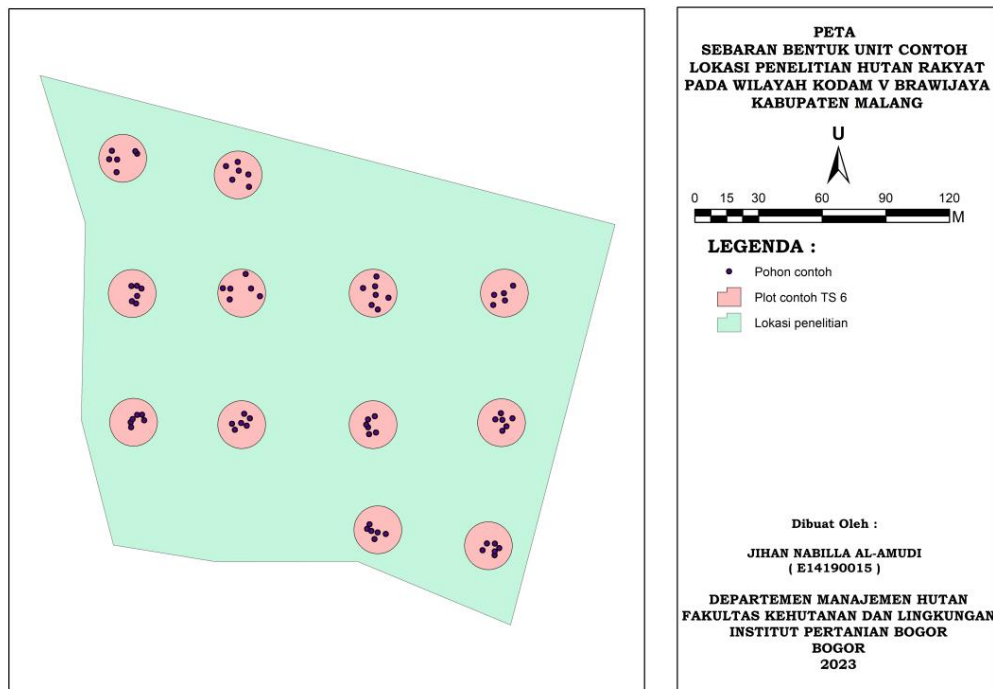
Lampiran 11 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot persegi (0,04 ha) dan intensitas sampling 10%



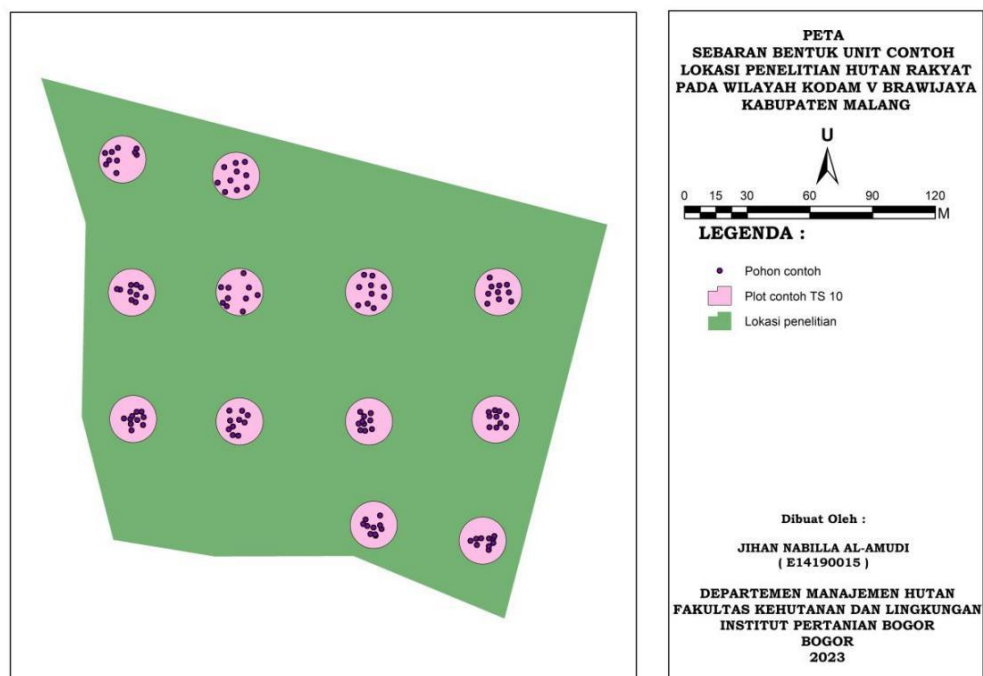
Lampiran 12 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 6-pohon dan intensitas sampling 10%



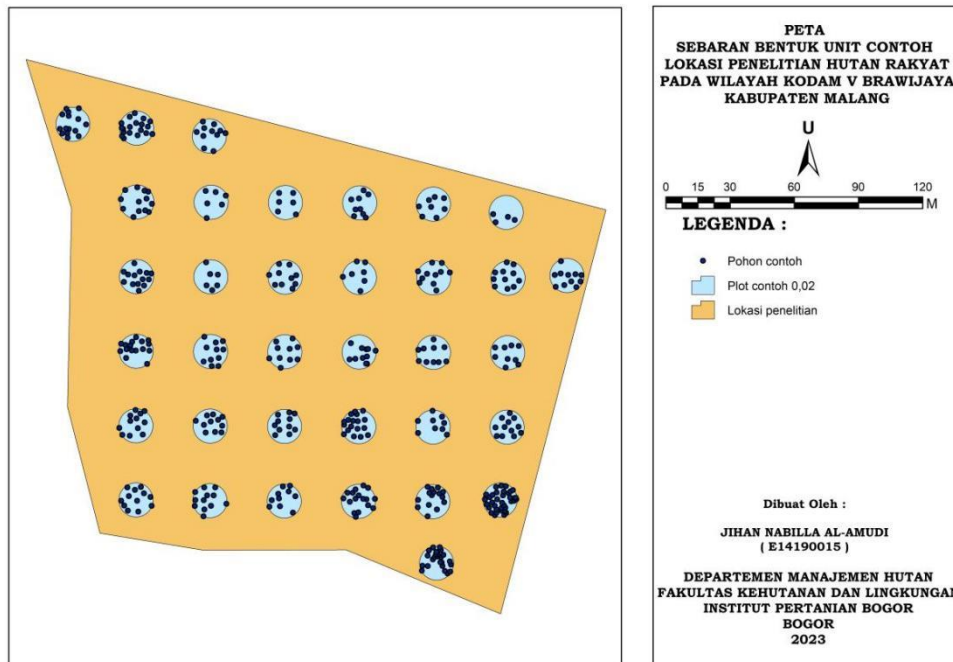
Lampiran 13 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 8-pohon dan intensitas sampling 10%



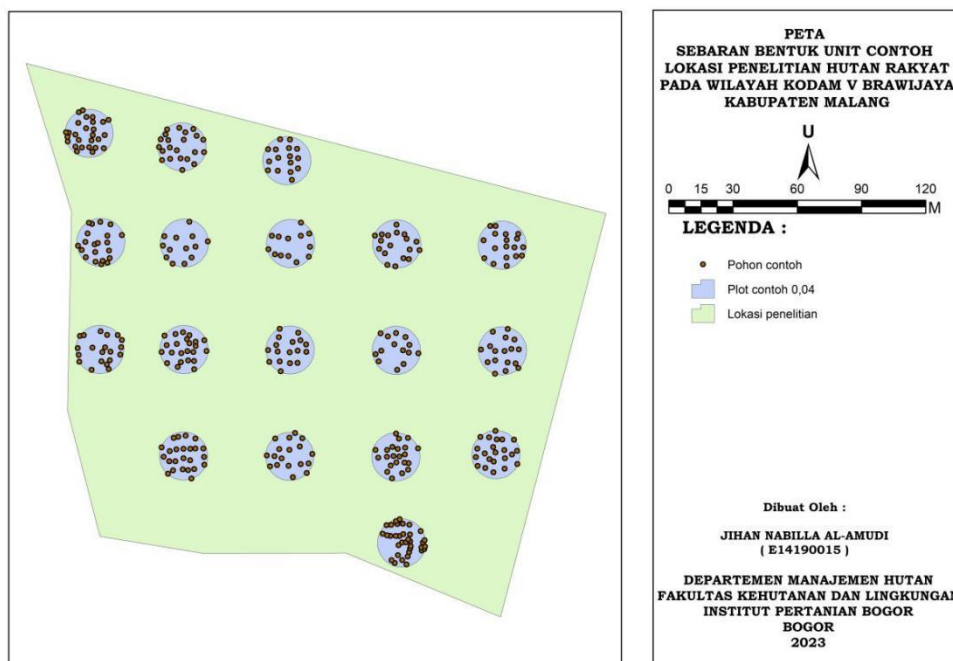
Lampiran 14 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 10-pohon dan intensitas sampling 10%



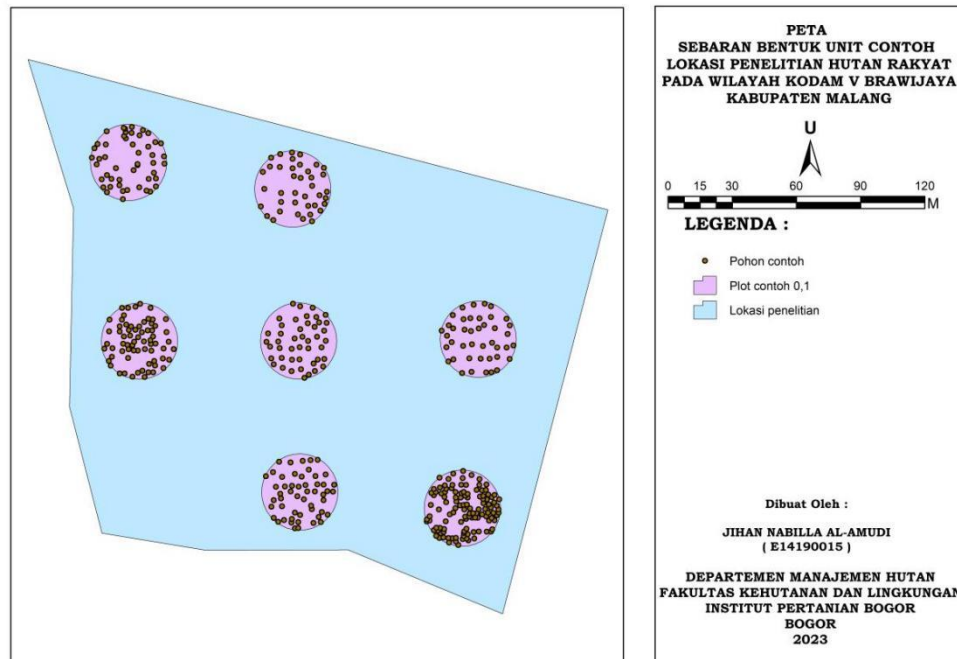
Lampiran 15 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,02 ha) dan intensitas sampling 15%



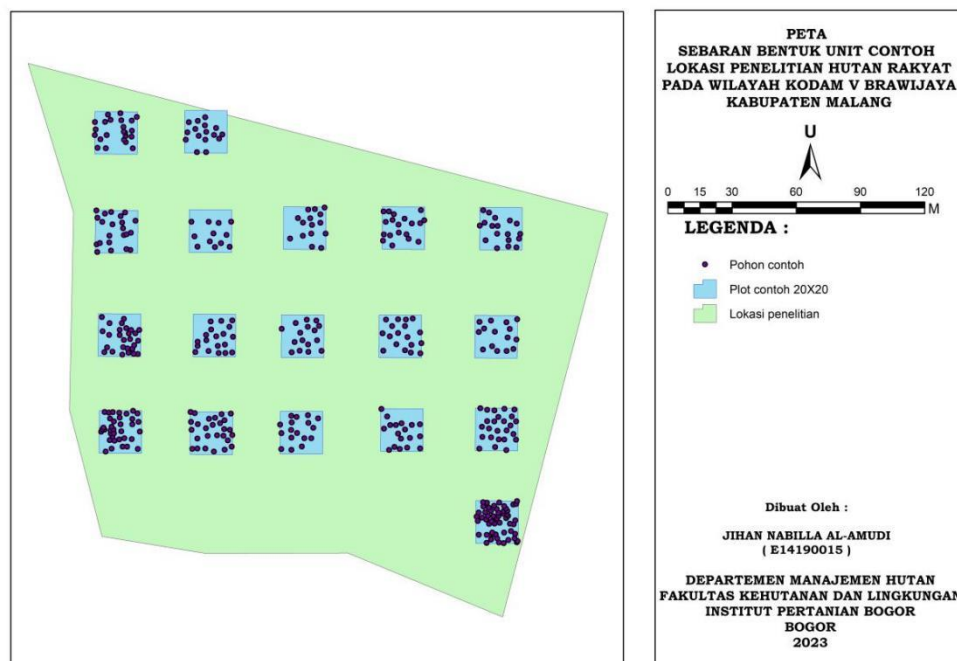
Lampiran 16 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,04 ha) dan intensitas sampling 15%



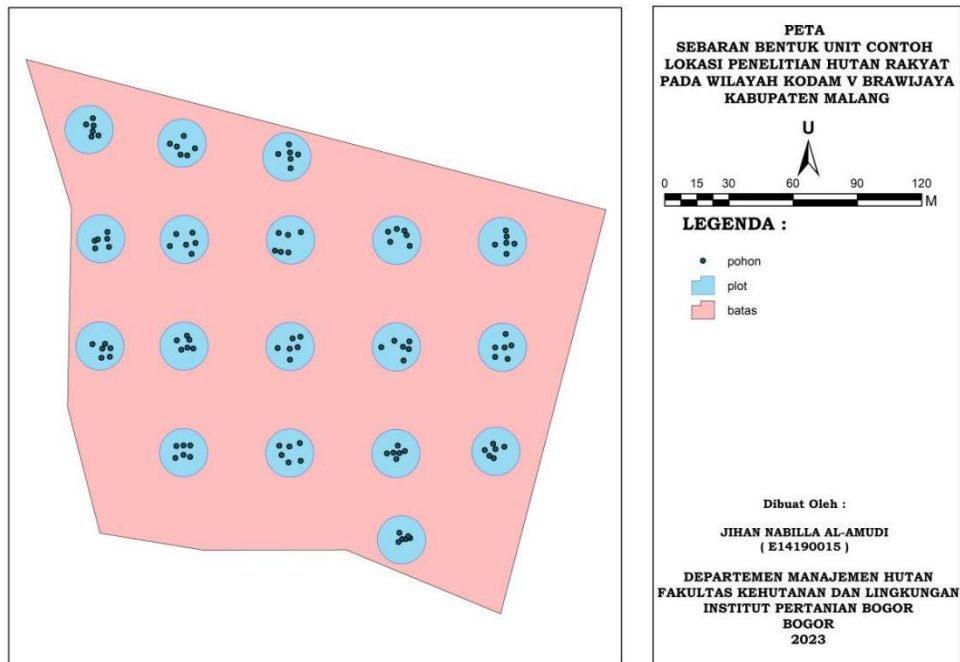
Lampiran 17 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,1 ha) dan intensitas sampling 15%



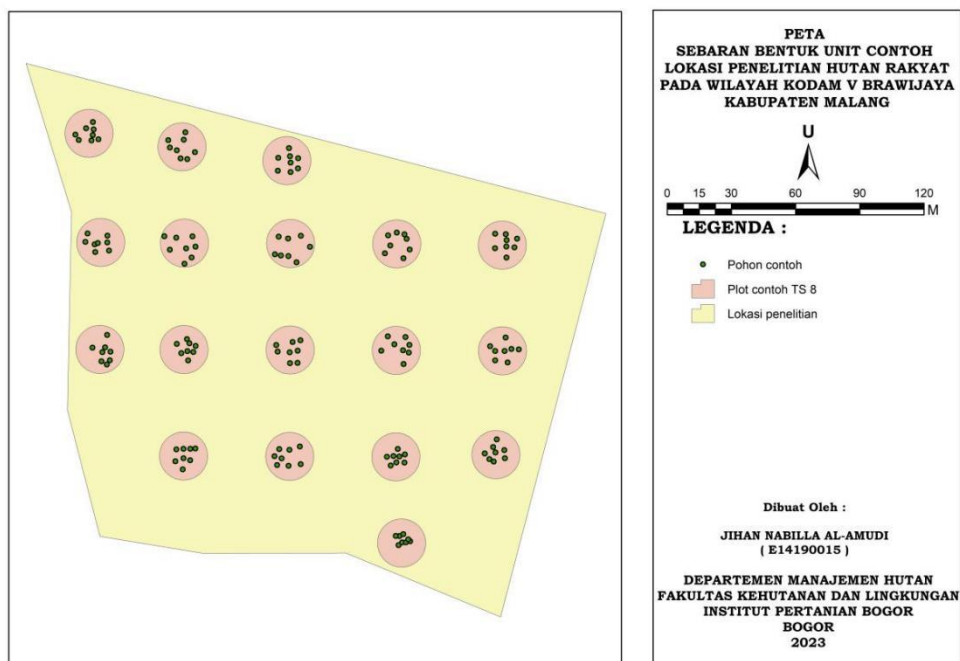
Lampiran 18 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot persegi (0,04 ha) dan intensitas sampling 15%



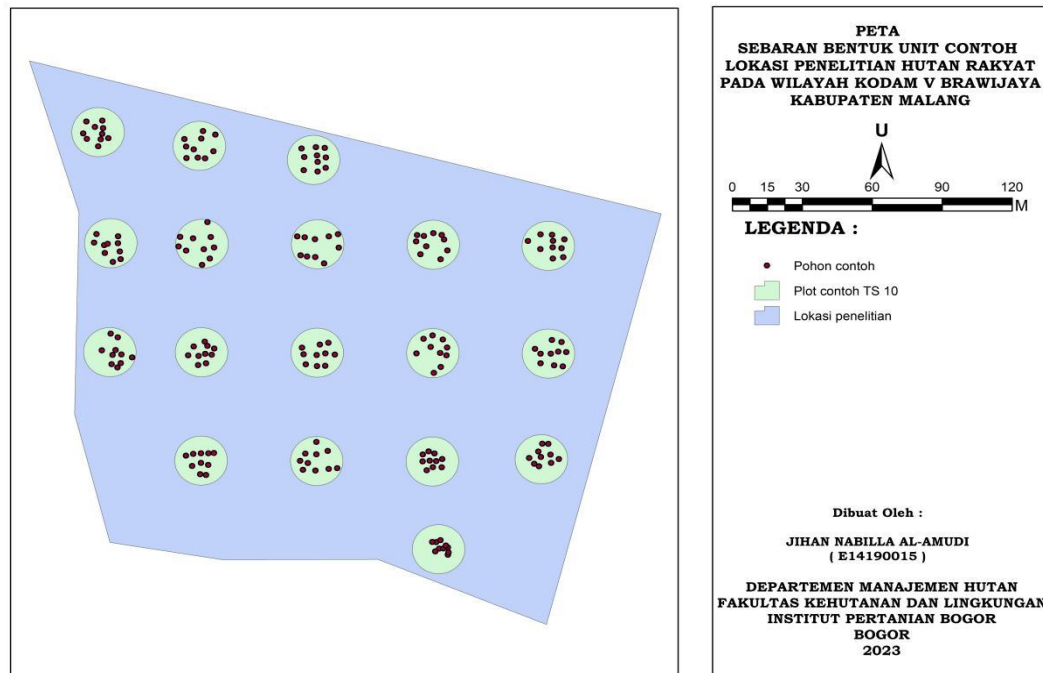
Lampiran 18 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 6-pohon dan intensitas sampling 15%



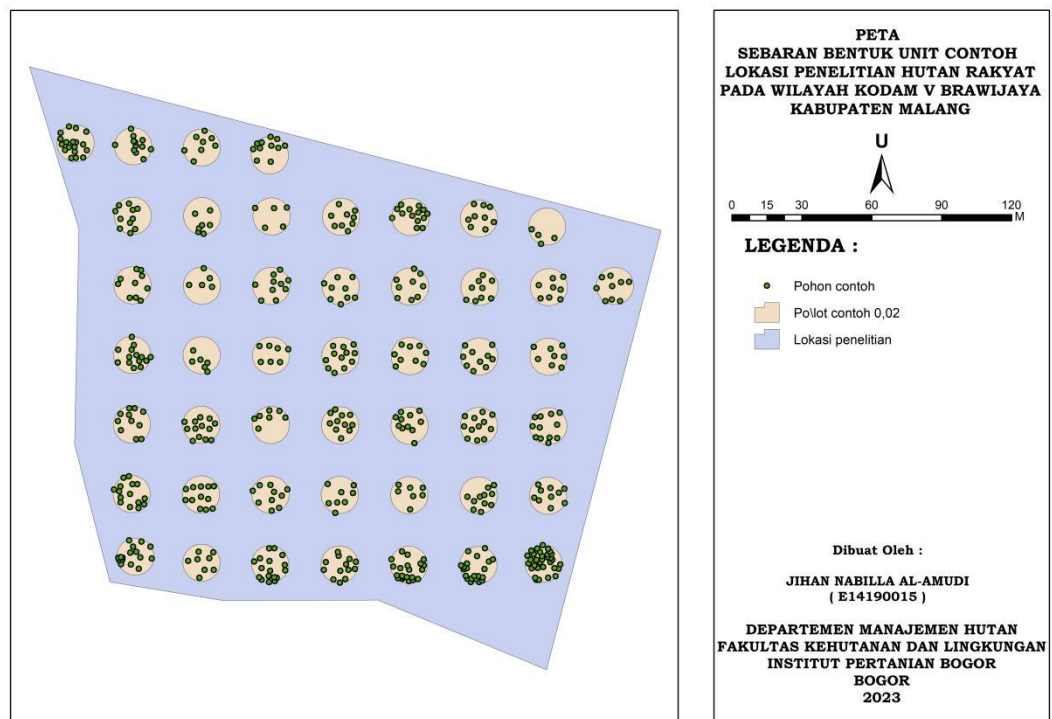
Lampiran 19 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 8-pohon dan intensitas sampling 15%



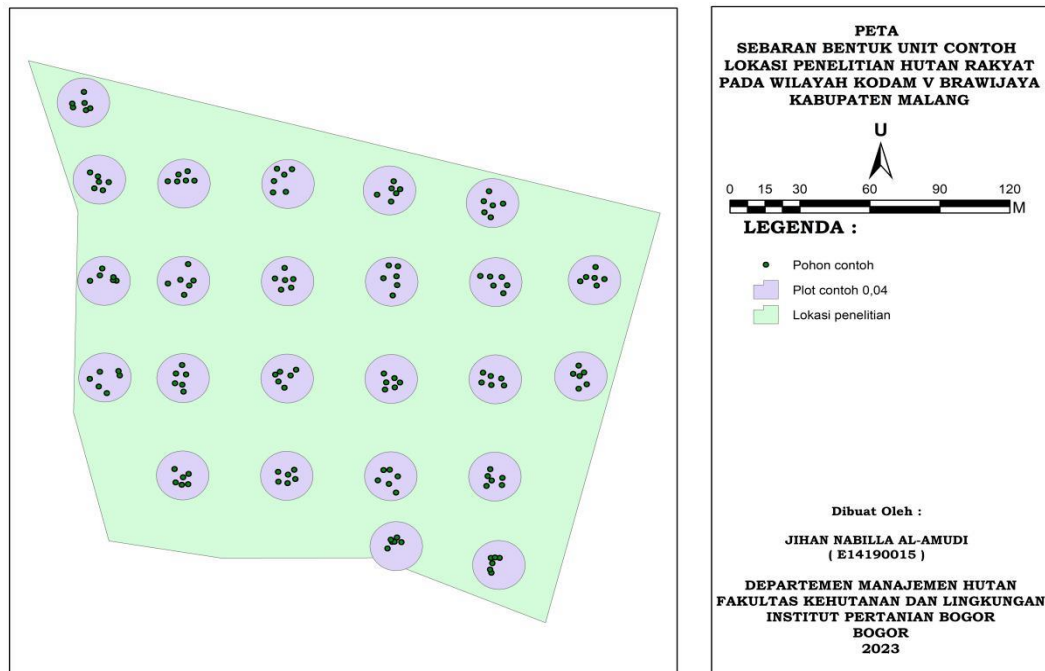
Lampiran 20 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot 10-pohon dan intensitas sampling 15%



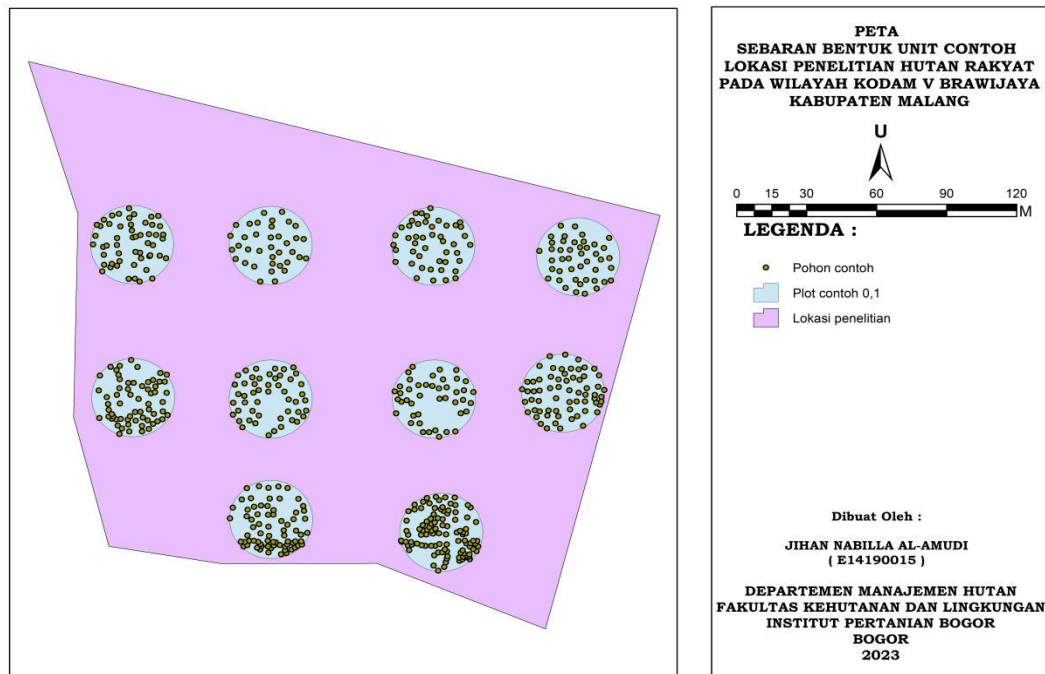
Lampiran 22 Rancangan plot contoh pada metode systematic sampling with random start menggunakan plot lingkaran (0,02 ha) dan intensitas sampling 20%



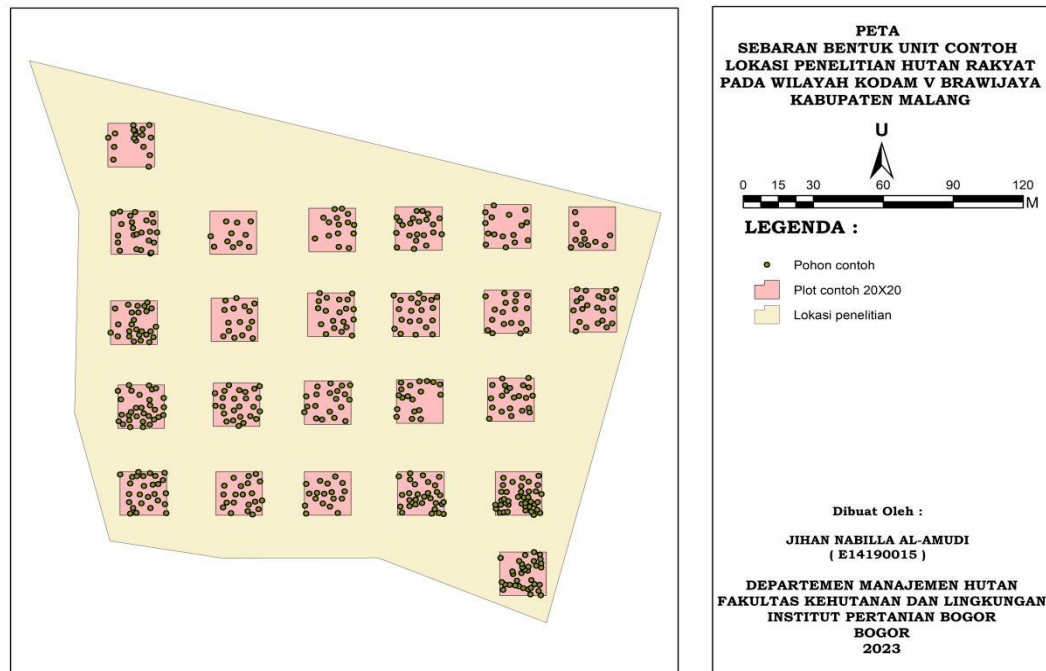
Lampiran 22 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,04 ha) dan intensitas sampling 20%



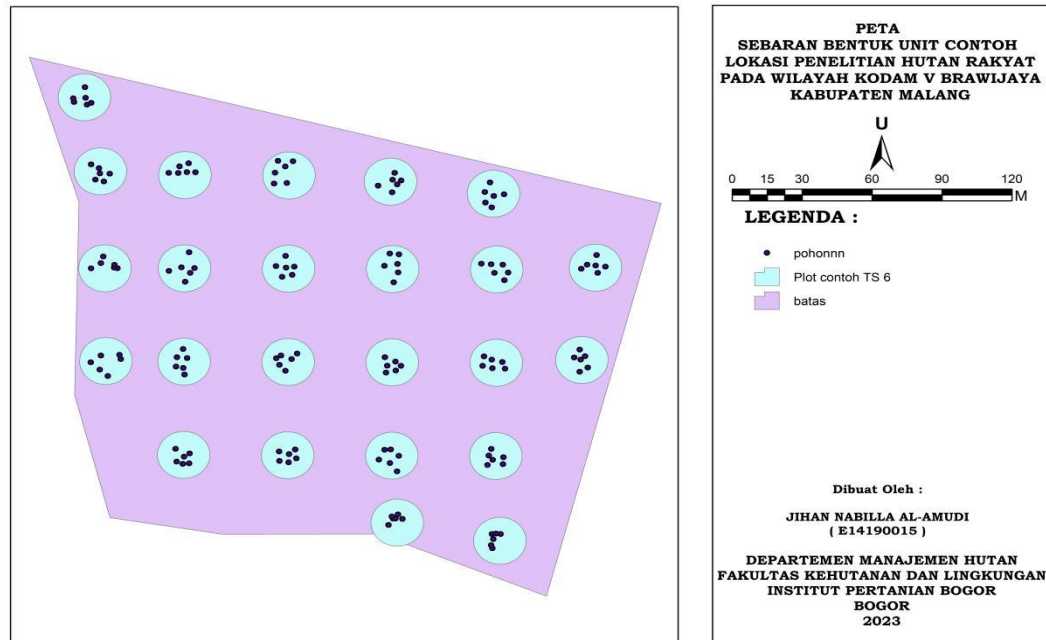
Lampiran 23 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot lingkaran (0,1 ha) dan intensitas sampling 20%



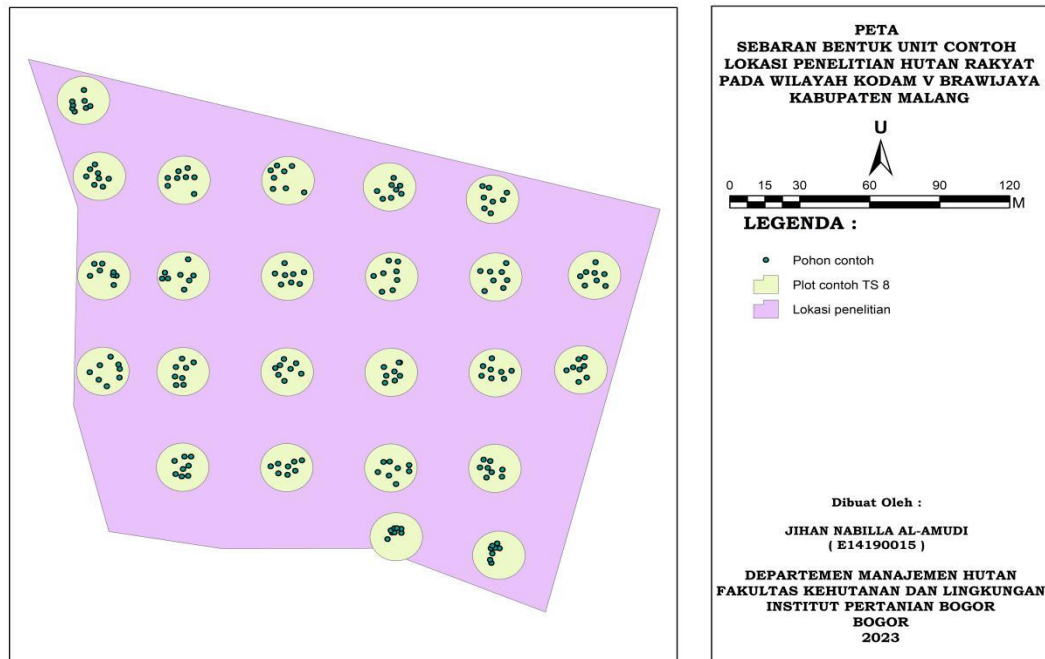
Lampiran 24 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot persegi (0,04 ha) dan intensitas sampling 5%



Lampiran 25 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot 6-pohon dan intensitas sampling 20%



Lampiran 26 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot 8-pohon dan intensitas sampling 20%



Lampiran 27 Rancangan plot contoh pada *metode systematic sampling with random start* menggunakan plot 10-pohon dan intensitas sampling 20%

