
POTENSI TEGAKAN AMPUPU PADA HUTAN LINDUNG LELOGAMA

Meilyn R. Pathibang*, Jeriels Matatula, Maria Patrisia Ari, Adrin

Jurusan Kehutanan Politeknik Pertanian Negeri Kupang
*e-mail korespondensi: meilynoldy@gmail.com

ABSTRAK

Informasi mengenai data potensi atau volume tegakan dapat digunakan dalam mewujudkan kegiatan perencanaan dan pengelolaan hutan sesuai fungsi pokok dan peruntukannya sehingga hutan dapat dikelola secara efisien dan lestari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi tegakan ampupu di Hutan Lindung Lelogama dengan menggunakan rumus volume dan angka bentuk pada umumnya dan model persamaan penduga volume tegakan khusus tegakan ampupu. Metode yang digunakan dalam pengukuran potensi adalah *systematic sampling with purposive start*. Plot diletakkan di lapangan dengan menggunakan metode klaster dengan Intensitas Sampling (IS) sebesar 0,08%. Jumlah klaster yang diinventarisasi adalah 10 klaster dengan luas per klaster adalah 1 Ha. Dalam setiap klaster terdapat 5 plot berukuran 0,1 Ha. Hasil penelitian menunjukkan total volume tegakan ampupu di hutan lindung lelogama seluas 123,8 Ha dengan menggunakan persamaan volume pohon yang umum dan angka bentuk 0,7 adalah berkisar antara 41.133,28 m³ – 42.123,58 m³. Sedangkan total volume tegakan ampupu yang dihitung berdasarkan pada model power berganda di Hutan Lindung Lelogama adalah berkisar antara 47.109,49 m³- 48.190,96 m³ lebih besar dari potensi tegakan dengan menggunakan rumus volume pada umumnya yang menggunakan angka bentuk 0,7. Volume pohon yang disusun berdasarkan persamaan regresi sangat tepat karena metode ini dikenal memiliki keakurasi yang tinggi dan sangat praktis karena berdasarkan hubungan antara dimensi pohon yang dapat diukur (diameter dan tinggi) dengan volume pohon. Potensi tegakan yang lebih akurat tersebut akan berdampak pada perhitungan biomassa dan cadangan karbon yang lebih akurat pada tegakan ampupu serta efisiensi pengelolaan potensi tegakan dan evaluasi tegakan.

Kata kunci : Potensi, tegakan ampupu, model power berganda

PENDAHULUAN

Ampupu (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) merupakan salah satu tanaman endemik yang sangat penting perannya di Propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) dan merupakan salah satu penyusun flora savana di Nusa Tenggara Timur. Tanaman ampupu memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi yang digunakan sebagai persediaan bahan baku pulp, bahan bangunan, minyak atsiri, dan pakan lebah (Surata, 2006). Selain itu, potensi ampupu (*E. Urophylla*) dalam menyimpan karbon sangat tinggi sehingga perlu dipertahankan keberadaannya (Marimpan, et al). Agar kelestariannya tetap terjaga, maka diperlukan perencanaan yang tepat terutama terkait pertumbuhan dan hasil tegakan yang diperoleh.

Perencanaan pengelolaan suatu hutan untuk mencapai asas kelestariannya sangat memerlukan data dan informasi yang akurat salah satunya data perhitungan potensi dari suatu hutan. Penaksiran potensi tegakan yang akurat dilakukan melalui kegiatan inventarisasi. Data yang diperoleh dari inventarisasi hutan kemudian dianalisis sehingga hasilnya dapat digunakan untuk memprediksi atau menduga potensi suatu kawasan.

Pendugaan potensi suatu kawasan hutan didasarkan pada pendugaan volume pohon yang pada umumnya masih menggunakan angka bentuk. Penggunaan angka bentuk walaupun praktis digunakan di lapangan tetapi keakuratannya kurang karena adanya variasi bentuk batang. Variasi bentuk batang yang disebabkan oleh perbedaan jenis tempat tumbuh maupun perlakuan silvikultur akan

menghasilkan angka bentuk yang berbeda pula. Pendugaan volume pohon yang bersifat umum dengan menggunakan persamaan volume dan angka bentuk yang umum sebaiknya dihindarkan karena menghasilkan data yang kurang akurat dan merupakan salah satu sumber kesalahan pendugaan potensi tegakan suatu kawasan. Menurut Akinifesi (1995) dalam Sumadi, et al, (2010) penggunaan teknik yang tepat dalam pendugaan volume berkayu berguna dalam efisiensi pengelolaan potensi tegakan, evaluasi tegakan, dan perhitungan hasil kayu.

Hutan Lelogama merupakan kawasan hutan lindung yang didominasi oleh tegakan ampupu. Hutan Lindung Lelogama dikelola oleh Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kesatuan Pengelolaan Hutan Wilayah Kabupaten Kupang yang secara administratif terletak di Desa Lelogama, Kecamatan Amfoang Selatan, Kabupaten Kupang dan memiliki luas 123,8 Ha. Informasi tentang tegakan ampupu sebagai salah satu tegakan penyusun kawasan Hutan Lindung Lelogama sangat diperlukan. Informasi mengenai data potensi tegakan dapat digunakan dalam mewujudkan kegiatan perencanaan dan pengelolaan hutan sesuai fungsi pokok dan peruntukannya sehingga hutan dapat dikelola secara efisien dan lestari. Namun sampai saat ini hutan lindung Lelogama belum memiliki data potensi tegakan. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian yang menghasilkan data potensi tegakan ampupu. Penelitian ini diharapkan mampu menghitung volume kayu ampupu secara lebih akurat dan menyumbangkan data volume tegakan ampupu untuk keperluan penyusunan rencana pengelolaan, khususnya di hutan lindung Lelogama dengan menggunakan model persamaan yang tepat.

METODE PENELITIAN

Persiapan Peta Kawasan

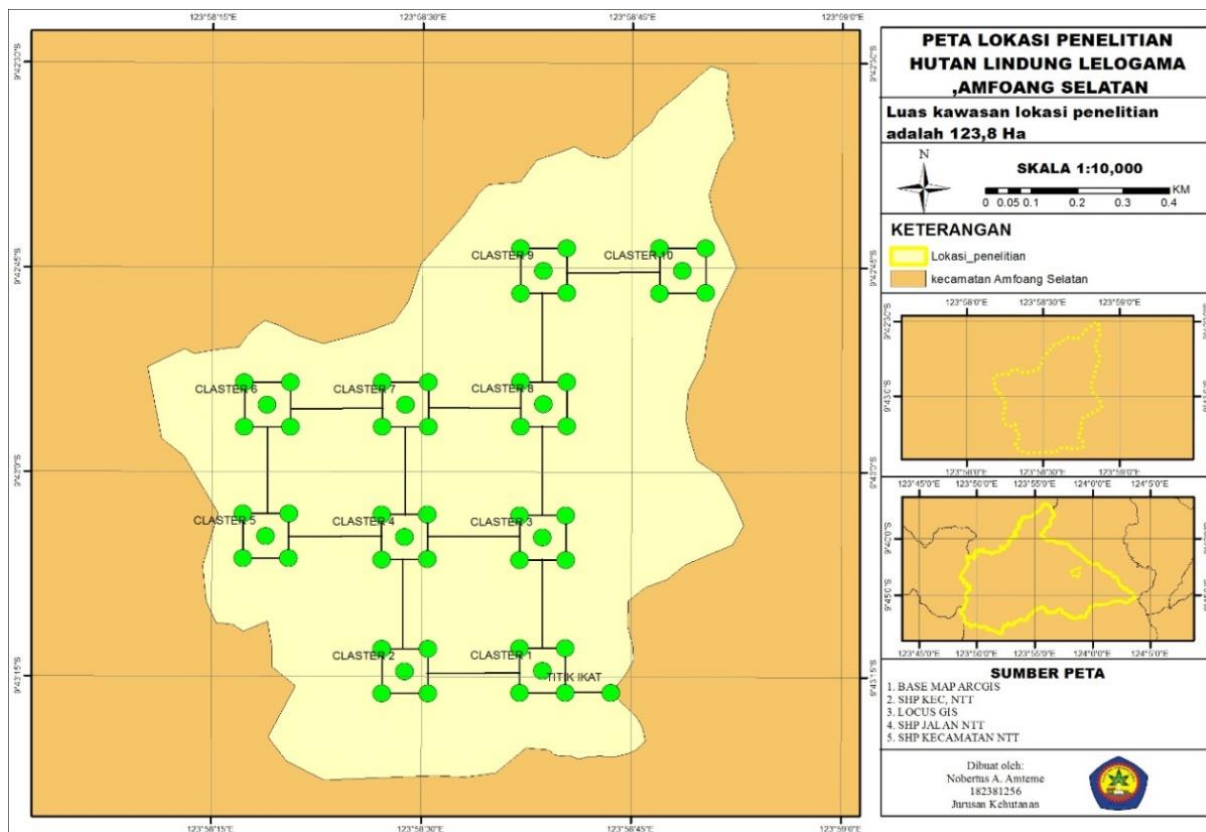
Peta kerja yang digunakan yaitu peta kawasan hutan lindung Lelogama yang bersumber dari hasil pengukuran luas dengan metode polygon dengan skala peta 1:10.000. Luas kawasan hutan lindung Lelogama adalah 123,8 Ha.

Penentuan Metode Sampling Pohon

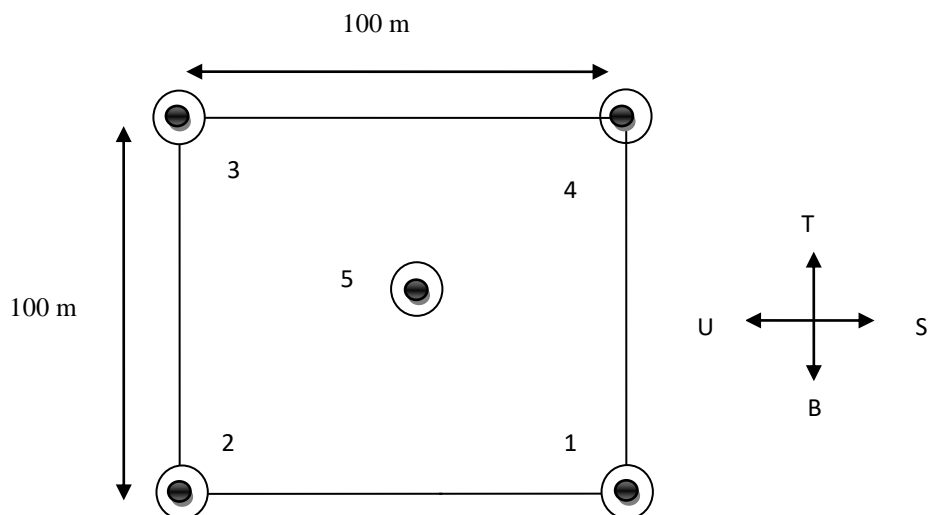
Metode yang digunakan untuk pengukuran potensi adalah *systematic sampling with purposive start*. Pemilihan metode tersebut berdasarkan Petunjuk Teknis Inventarisasi KPHP dan KPHL, yang dimodifikasi dengan awalan *purposive* karena atas dasar pertimbangan plot awal dekat dengan jalan raya, sedangkan plot selanjutnya dipilih secara sistematis.

Penentuan Intensitas Sampling (IS), Jumlah Klaster, dan Jumlah Plot

Penentuan intensitas sampling didasarkan pada pertimbangan peneliti yaitu dapat mewakili sebagian dari seluruh populasi. IS yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,08%. Berdasarkan IS yang telah ditentukan, jumlah klaster dan plot yang digunakan dalam kegiatan inventarisasi di Kawasan Hutan Lindung Lelogama adalah 10 klaster berukuran 100 m x 100 m. Dalam setiap klaster dibuat 5 plot berbentuk lingkaran dengan jari-jari 17,8 m pada setiap sudut klaster dan di tengah klaster. Peta kerja dan desain klaster, dapat di lihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 5. Peta Kerja dan Sebaran Kluster



Gambar 6. Desain Kluster Berukuran 100 m x 100 m

Keterangan:

Plot  Kluster 

Penentuan Titik Koordinat Klaster di Atas Peta dan Perencanaan Klaster

Titik koordinat ditentukan secara sistematis di atas peta kerja menggunakan *Google Earth* kemudian diletakkan secara sistematis. Jarak antar klaster sama yaitu 200 m dan jarak dari titik ikat ke klaster 1 yaitu 100 m.

Pembuatan Klaster dan Plot

Plot inventarisasi hutan pada hutan lahan kering berupa klaster berbentuk persegi dengan ukuran 100 m x 100 m yang di dalamnya terdapat plot berbentuk lingkaran sebanyak 5 buah yang ditempatkan pada setiap sudut klaster dan di tengah klaster dengan masing-masing luas plot 0,1 ha (jari-jari = 17,8 m).

Pengukuran Tinggi dan Keliling Pohon untuk Menghitung Volume Silindris dan Volume Aktual

Parameter yang diukur untuk menentukan potensi tegakan adalah tinggi dan diameter. Parameter tersebut diukur pada semua pohon yang ada dalam plot atau petak ukur yang telah ditentukan. Tinggi pohon diukur menggunakan hagameter. Diameter pohon untuk volume silindris diukur menggunakan pita meter pada ketinggian 1,3 m di atas permukaan tanah (dbh). Sedangkan untuk menentukan volume aktual diameter diukur menggunakan *spiegel relaskop* yang diukur perseksi mulai pada bagian pangkal pohon sampai ujung bebas cabang yaitu pada pangkal tajuk. Panjang setiap seksi adalah 2 m (Abdurachman, 2013).

Analisis Data

Analisis yang digunakan untuk menghitung volume tegakan adalah analisis pendugaan nilai tengah menggunakan SPSS 10.3 (*Software statistical program for social science*). Rumus yang digunakan untuk menghitung volume tegakan adalah rumus volume dengan faktor angka bentuk dan rumus volume menggunakan persamaan *power berganda* $V=5,81D^{1,678}T^{-0,032}$ (Ari, 2022).

Angka Bentuk

Angka bentuk merupakan suatu faktor koreksi yang diperoleh dari perbandingan antara volume pohon dengan volume silindris yang mempunyai tinggi dan bidang dasar yang sama dan dirumuskan sebagai berikut

$$f = \frac{VA}{VS}$$

Keterangan :

f = angka bentuk pohon

VA = volume pohon aktual

VS = volume silindris

Volume Pohon Silindris (VS)

Volume silindris dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$VS = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot t$$

Keterangan :

- Vs = volume pohon silinder.
 π = konstanta phi (3,14).
d = diameter setinggi dada (1,3 m).
t = tinggi bebas cabang

Volume Pohon Aktual (VA)

Volume pohon aktual merupakan total dari volume per seksi pada pohon model. Dasar perhitungan volume per seksi yang digunakan adalah berdasarkan rumus Smalian yaitu:

$$VA = \frac{Bp + Bu}{2} \times L$$

Keterangan:

- VA = volume aktual
Bp = luas bidang dasar pangkal
Bu = luas bidang dasar ujung
L = panjang seksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Angka Bentuk

Angka untuk merupakan suatu faktor koreksi yang diperoleh dari perbandingan antara volume silindris yang mempunyai tinggi dan bidang dasar yang sama (Susila, 2012). Angka bentuk batang ampupu (f) merupakan perbandingan antara volume aktual yang dihitung berdasarkan diameter per seksi dan tinggi pohon sampai pangkal tajuk dengan volume silindris yang dihitung berdasarkan diameter setinggi dada (130 m) dan tinggi pohon sampai pangkal tajuk. Jumlah pohon yang dipilih untuk menentukan angka bentuk di hutan lindung Lelogama sebanyak 70 pohon, dengan sebaran diameter berkisar antara 33,44 cm – 62,74 cm dan tinggi pohon berkisar antara 8 m-19 m. Hasil perhitungan angka bentuk (f) tegakan ampupu di hutan lindung Lelogama dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pehitungan Angka Bentuk

No	VS (m³)	VA (m³)	F	No	VS (m³)	VA (m³)	F
1	1,32	1,01	0,76	36	3,55	1,05	0,29
2	2,04	0,81	0,40	37	3,21	1,79	0,56
3	1,79	1,39	0,78	38	2,71	2,31	0,85
4	1,72	0,88	0,51	39	3,21	1,07	0,33
5	2,39	1,56	0,65	40	2,60	1,58	0,61
6	2,32	0,80	0,34	41	2,38	1,30	0,55
7	1,92	1,03	0,54	42	3,47	1,04	0,30
8	2,47	1,01	0,41	43	1,97	1,00	0,51
9	2,17	1,62	0,75	44	4,22	1,50	0,36
10	1,63	0,97	0,59	45	2,13	1,08	0,50

Seminar Nasional Politani Kupang Ke-6
Kupang, 07 Desember 2023

11	2,18	1,42	0,65	46	2,27	1,02	0,45
12	1,49	1,02	0,69	47	2,67	1,56	0,59
13	2,62	1,22	0,47	48	2,81	1,62	0,58
14	2,37	1,36	0,57	49	2,77	1,34	0,48
15	1,38	0,57	0,42	50	3,10	1,73	0,56
16	2,71	1,29	0,47	51	1,25	1,07	0,85
17	2,83	0,98	0,35	52	1,98	1,04	0,53
18	2,21	0,79	0,36	53	1,57	1,07	0,68
19	2,58	1,65	0,64	54	2,24	1,44	0,64
20	2,38	1,70	0,71	55	1,26	1,30	0,66
21	2,87	1,36	0,47	56	3,25	1,42	0,44
22	2,58	1,42	0,55	57	2,78	1,60	0,58
23	3,20	1,78	0,56	58	3,41	1,34	0,39
24	3,17	1,10	0,35	59	1,96	1,77	0,90
25	2,53	1,65	0,65	60	1,86	1,42	0,70
26	3,03	2,08	0,69	61	3,26	1,44	0,44
27	2,56	1,23	0,48	62	2,09	0,98	0,47
28	2,44	1,05	0,43	63	1,87	1,12	0,60
29	2,14	1,07	0,50	64	3,52	1,94	0,55
30	2,30	1,66	0,72	65	1,91	2,04	0,88
31	2,91	0,91	0,42	66	2,78	1,91	0,69
32	2,28	1,30	0,57	67	1,23	0,62	0,51
33	2,27	1,42	0,63	68	1,67	1,12	0,67
34	2,16	1,05	0,49	69	2,97	1,97	0,66
35	2,48	0,97	0,39	70	1,40	1,12	0,80
						Σ	39,17
						f	0,56

Sumber: Data primer setelah diolah, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3, angka bentuk tegakan ampupu di lokasi penelitian berkisar antara 0,53 - 0,60 dengan rata-rata 0,56. Rata-rata tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan hasil penelitian Susila dan Darwo (2015) pada tegakan ampupu di kawasan hutan Wolobobo, Bajawa, yang memperoleh hasil 0,40 dengan kisaran 0,36 – 0,45. Perbedaan tersebut terjadi karena perbedaan kondisi tempat tumbuh yang mempengaruhi pertumbuhan tegakan serta jarak antara pohon. Hasil perhitungan angka bentuk pada lokasi penelitian serta hasil penelitian Susila dan Darwo (2015) sama-sama menunjukkan bahwa angka bentuk yang umumnya digunakan pada hutan alam, yaitu 0,7 akan memberikan *overestimasi* jika digunakan pada hutan alam yang disusun oleh tegakan ampupu.

Perhitungan Volume Tegakan Ampupu di Hutan Lindung Lelogama Menggunakan Rumus Volume dan Angka Bentuk

Parameter yang diukur untuk mengetahui potensi tegakan ampupu di hutan lindung lelogama digunakan adalah diameter setinggi dada (dbh) dan tinggi bebas cabang pohon. Berdasarkan hasil perhitungan di lapangan, jumlah pohon ampupu pada seluruh klaster pengamatan adalah 625 pohon. Rekapitulasi hasil perhitungan volume tegakan ampupu pada setiap Petak Ukur (PU) dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2. Data Perhitungan Volume Hasil Inventarisasi Tegakan Ampupu di Hutan Lindung Lelogama

NO PU	Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4	Klaster 5	Klaster 6	Klaster 7	Klaster 8	Klaster 9	Klaster 10	Total
1	15,12	23,56	43,81	29,98	25,48	29,48	56,10	16,98	36,61	30,34	307,47
2	28,82	23,26	46,56	26,06	32,95	15,03	24,82	30,52	33,07	15,15	276,24
3	19,19	26,99	32,56	21,99	13,28	28,05	14,88	19,54	53,92	24,00	254,40
4	43,11	28,68	21,99	21,05	13,98	27,44	42,60	32,70	23,91	22,09	277,54
5	9,64	12,70	18,74	24,44	32,52	14,84	20,43	30,04	13,14	52,95	229,45
Total (m³)	115,88	115,20	163,66	123,51	118,21	114,85	158,83	129,76	160,65	144,53	1.345,10

Sumber: Data Primer Sesudah Diolah, 2023

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 1 diketahui total volume tegakan untuk 10 klaster adalah sebesar 1345,10m³ dengan rata-rata 134,51m³ per klaster atau 26,90m³ per PU. Volume tegakan terbesar berada pada klaster 3 yaitu sebesar 163,66 m³ dan volume tegakan terkecil berada pada klaster 1 yaitu sebesar 115,20 m³. Berdasarkan analisis data menggunakan SPSS diketahui volume pohon minimum per PU yaitu 9,64 dan volume pohon maksimum 56,10 m³, nilai simpangan baku (standar deviasi) yaitu 11,06 m³, nilai galat baku (*standar error*) yaitu 1,56m³. Taksiran volume rata-rata tegakan per petak ukur berkisar antara 23,75 m³ - 30,04 m³ atau 237,5m³ – 300,4 m³ per hektar sehingga taksiran volume tegakan ampupu secara keseluruhan pada kawasan seluas 123,8 Ha adalah 41.133,28 m³ - 42.123,58m³.

Perhitungan Volume Tegakan Ampupu di Hutan Lindung Lelogama Menggunakan Persamaan Power berganda $V=5,81D^{1,678}T^{-0,032}$

Hasil penelitian Ari (2022), menunjukkan bahwa model terbaik untuk menghitung volume tegakan ampupu di hutan lindung Lelogama adalah adalah model yang dihasilkan dari tahap penyusunan model dan tahap validasi yaitu model *power* berganda: $V= 5,81D^{1,678}T^{-0,032}$ Perhitungan volume tegakan ampupu berdasarkan model tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Volume Berdasarkan Model Terbaik

NO PU	Volume Per PU (m ³)										Total
	Klaster 1	Klaster 2	klaster 3	klaster 4	klaster 5	klaster 6	klaster 7	klaster 8	klaster 9	klaster 10	
1	18,73	27,15	49,96	35,36	34,58	27,03	54,44	19,09	46,02	34,07	346,45
2	31,66	27,76	37,84	30,22	34,34	18,83	23,46	35,70	41,15	21,53	302,49
3	19,26	32,37	39,07	25,65	16,20	30,36	15,64	23,75	67,66	25,58	295,55
4	53,15	32,97	28,00	26,00	14,90	27,86	46,35	39,12	33,50	25,93	327,78
5	12,45	15,60	21,87	31,47	33,80	19,49	18,28	36,30	19,12	59,03	267,40
Total (m³)	135,26	135,86	176,73	148,69	133,82	123,57	158,17	153,96	207,45	166,15	1.539,68
Rata- rata											307,94

Sumber : Data Primer Setelah Diolah 2022

Berdasarkan Tabel 3, jumlah volume tegakan yang dihitung berdasarkan model terbaik *power* berganda untuk keseluruhan petak ukur adalah sebesar 1539,68 m³, dengan rata-rata 307,94 m³/Ha. Sesuai dengan analisis data menggunakan SPSS diperoleh volume rata-rata pohon per petak ukur yaitu 30,79 m³, volume pohon minimum yaitu 12,45 m³, volume pohon maksimum yaitu 67,66 m³, nilai ragam/ variace yaitu 145,9, nilai simpangan baku (standar deviasi) yaitu 12,08, nilai galat atau standar error yaitu 1,70, dan taksiran rata-rata tegakan per petak ukur berkisar antara 27,35 m³ - 34,22m³. Dari hasil tersebut dapat dijelaskan bahwa perhitungan volume tegakan menggunakan model persamaan *power* berganda memberikan nilai potensi tegakan di hutan lindung Lelogama lebih besar dibandingkan dengan perhitungan volume silindris berdasarkan diameter setinggi dada (dbh), tinggi pohon, dan angka bentuk yang telah dihitung sehingga model persamaan *power* berganda yang dihasilkan dapat digunakan untuk menghitung potensi karena memiliki ketelitian yang tinggi dan error yang kecil. Giri et al (2019) berpendapat bahwa menduga volume pohon yang disusun berdasarkan persamaan regresi sangat tepat karena metode ini dikenal memiliki keakurasi yang tinggi dan sangat praktis digunakan (Krisnawati & Bustomi, 2004) karena berdasarkan hubungan antara dimensi pohon yang dapat diukur (diameter dan tinggi) dengan volume pohon (McRoberts & Westfall, 2014). Model persamaan yang tepat dalam menduga volume pohon yang disusun sesuai jenis dan kondisi tempat tumbuh akan menghasilkan data volume yang akurat sehingga potensi tegakan suatu kawasan dapat diduga dengan akurat (Ximenes, et al. 2023). Potensi tegakan yang lebih akurat tersebut akan berdampak pada perhitungan biomassa dan cadangan karbon yang lebih akurat pada tegakan ampupu serta efisiensi pengelolaan potensi tegakan, evaluasi tegakan, dan perhitungan hasil kayu (Hutapea dan Kuswandi, 2019).

KESIMPULAN

Dari hasil analisis data penelitian, dapat disimpulkan bahwa :

1. Total volume tegakan ampupu di Hutan Lindung Lelogama seluas 123,8 Ha dengan menggunakan persamaan volume pohon yang umum dan angka bentuk 0,7 adalah berkisar antara 41.133,28 m³ – 42.123,58 m³.
2. Total volume tegakan ampupu yang dihitung berdasarkan pada model terbaik *power berganda* di Hutan Lindung Lelogama adalah berkisar antara 47.109,49 m³- 48.190,96 m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. (2013). Model Pendugaan Volume Pohon Dipterocarpus Confertus V. Slooten Di Wahau Kutai Timur, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 7(1), 29–34.
- Ari, M.P. (2022). Model Pendugaan Volume Tegakan Ampupu (*Eucalyptus Urophylla*, S.T. Blake) di Kawasan Hutan Lindung Lelogama UPTD KPH Wilayah Kabupaten Kupang. Skripsi Sarjana Terapan. Jurusan Kehutanan. Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Giri, K., Pandey, R., Jayaraj, R. S. C., Nainamalai, R., & Ashutosh, S. (2019). Regression equations for estimating tree volume and biomass of important timber species in Meghalaya, india. *Current Science*, 116(1), 75-81.
- Hutapea, F.J. dan Kuswandi, R. (2019). Model Penduga Volume Pohon Kelompok Jenis Komersial Pada Areal Iuphkh Pt. Tunas Timber Lestari Di Kabupaten Boven Digul, Papua. *Jurnal Wasian Vol. 6 (1) : 27-36*.
- Krisnawati, H. dan S. Bustomi. (2004). Model Penduga Isi Pohon Bebas Cabang Jenis Sungkai (*Peronema canescens* Jack) di KPH Banten. *Buletin Penelitian Hutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam Bogor*.
- Marimpan, L.S., Purwanto, R.H., Sumardi, Wardhana, W. (2023). Analisis Cadangan Karbon dan Faktor yang Berpengaruh pada Hutan Alam Ampupu (*Eucalyptus urophylla*) di Kawasan Mutis Timau Provinsi Nusa Tenggara Timur. Desertasi. Program Doktor Ilmu Kehutanan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- McRoberts, R. E., & Westfall, J. A. (2014). Effects of uncertainty in model predictions of individual tree volume on large area volume estimates. *Forest science*, 60(1), 34-42. <http://dx.doi.org/10.5849/forsci.12-141>.
- Sumadi, A, & Siahaan, H. (2010). Model Penduga Volume Pohon Kayu Bawang (*Disoxylum molliscimum* Burm F.) di Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(5), 227-231.
- Surata, I.K. (2006). Eksplorasi Tegakan Alam Sumber Benih Ampupu (*Eucalyptus urophylla*S.T. Blake) di Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Hasil Litbang kepada Pengguna*. Kupang, 14 Pebruari 2006. Pusat Litbang Hutan Dan Konservasi Alam.
- Susila, I,W,W. (2012). Model Dugaan Volume Dan Riap Tegakan Jati (*Tectona grandis* L.F) di Nusa Penida, Klungkung Bali. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 9(3): 165-178.

- Susila dan Darwo (2015). Riap dan Dugaan Volume Tegakan Ampupu (*Eucalyptus urophylla* S. T. Blake) di Kawasan Hutan wolobobo, Bajawa Flores. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 12(2), 105-113.
- Ximenes, C.M., Pathibang, M.R., Kleruk, F.E., Ora, Y.A.N.R., Adrin, Almulqu, A.A., Dako, F.X., Aryani, N.A.D., Kusumawardhani, D.T., Davinsy, R. (2023). Model Pendugaan Volume Tegakan Jati (*Tectona grandis* linn. f) di Hutan Produksi Wemata Unit Pelaksana Teknis Daerah Kesatuan Pengelolaan Hutan Wilayah Kabupaten Belu. *Ulin – Jurnal Hutan Tropis* Vol.7 (1) : 109-116.