

RIAP TEGAKAN DUABANGA (*Duabanga moluccana* Bl.) DI RARUNG (*Duabanga moluccana* Bl. Stand Increment at The Rarung Research Forest)*

Oleh/By:

I Wayan Widhana Susila

Balai Penelitian Kehutanan Mataram

Jl. Dharma Bhakti No. 7-Po Box 1054, Ds. Langko, Kec. Lingsar Lombok Barat – NTB 83371,
Telp. (0370) 6573874, Fax. (0370) 6573841, e-mail : bbkmataram@yahoo.co.id

*Diterima : 16 Januari 2009; Disetujui : 24 November 2009

ABSTRACT

Duabanga (*Duabanga moluccana* Bl.) is one of the excellent commodities for Nusa Tenggara Barat (NTB). Wood product of this species for construction, building material, and furniture. The species has developed for people forest in Lombok Island. However, the quantitative information about its stand growth is lack. The research was aimed at obtaining the information of stand growth as well as growth and yield models of sustainable stand management. The research was conducted at the Rarung Research Forest which is located in the Rinjani Forest Group, Central Lombok District. Observation was done every year from 2003 to 2006 on permanent measurement plots of 70 m x 70 m in the 1996 *duabanga* stand and on circle plots of 625 m² in the 1997 stand. The result indicated that the values of Mean Annual Increment (MAI) of diameter, height, and volume for the ten years old 1996 stand were 3.29 cm year⁻¹, 1.97 m year⁻¹, and 25.02 m³ha⁻¹year⁻¹ respectively. For the nine years old 1997 stand, the value of MAI of diameter, height, and volume were 3.77 cm year⁻¹, 2.16 m year⁻¹, and 34.41 m³ha⁻¹year⁻¹ respectively. The estimation model of stand diameter (D) and height (H) based on stand age (X) can be formulated as follows: 1) In the 1996 stand, D (cm) = 1.6622 $X^{1.3075}$ and H (m) = 1.3159 $X^{1.1913}$, 2) In the 1997 stand, D (cm) = 5.6751 $X^{0.8150}$ and H (m) = 2.1623 $X^{1.0102}$, and 3) In the 1996 and 1997 stand, D (cm) = 7.2015 $X^{0.6627}$ dan H (m) = 2.6550 $X^{0.8834}$.

Keywords: *Duabanga moluccana* Bl., forest group of Rinjani, MAI of volume

ABSTRAK

Duabanga (*Duabanga moluccana* Bl.) merupakan salah satu jenis unggulan Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Kayunya dapat digunakan untuk kayu pertukangan, bahan bangunan, dan kayu perkakas rumah tangga. Jenis ini sudah banyak dikembangkan pada hutan rakyat di Pulau Lombok, karena riapnya relatif cepat. Akan tetapi, informasi kuantitatif hutan tanaman *duabanga* masih relatif kurang, seperti data riap tegakan. Penelitian ini bertujuan memperoleh informasi riap dan model pertumbuhan untuk pengelolaan tegakan *duabanga* yang lestari. Penelitian dilaksanakan di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Rarung, Kelompok Hutan Gunung Rinjani RTK 1, Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Lombok Tengah dengan pembuatan dan pengukuran tiga petak ukur permanen (PUP) 70 m x 70 m pada tegakan *duabanga* 1996 dan lima PUP berbentuk lingkaran seluas 625 m² pada tegakan 1997 secara berulang dari tahun 2003 s/d 2006. Tegakan 1996 pada umur 10 tahun, riap diameter tegakan = 3,29 cm tahun⁻¹, riap tinggi = 1,97 m tahun⁻¹, dan riap volume tegakan = 25,02 m³ ha⁻¹ tahun⁻¹. Untuk tegakan 1997 pada umur sembilan tahun, riap diameter tegakan = 3,77 cm tahun⁻¹, riap tinggi = 2,16 m tahun⁻¹, dan riap volume tegakan = 34,41 m³ ha⁻¹ tahun⁻¹. Model penduga diameter (D) dan tinggi tegakan (T) berdasarkan umur tegakan (X) dapat dinotasikan sebagai berikut: 1) Tegakan *duabanga* tahun 1996 adalah D (cm) = 1,6622 $X^{1.3075}$ dan T (m) = 1,3159 $X^{1.1913}$, 2) Tegakan tahun 1997 adalah D (cm) = 5,6751 $X^{0.8150}$ dan T (m) = 2,1623 $X^{1.0102}$, dan 3) Tegakan *duabanga* tahun 1996 dan 1997 adalah D (cm) = 7,2015 $X^{0.6627}$ dan T (m) = 2,6550 $X^{0.8834}$.

Kata kunci: Tegakan *duabanga*, Kelompok Hutan Rinjani, riap volume

I. PENDAHULUAN

Duabanga (*Duabanga moluccana* Bl.) adalah salah satu komoditi hasil hutan kayu yang menjadi unggulan Pemerintah Daerah Nusa Tenggara Barat (NTB). Kayuannya dapat digunakan antara lain untuk pertukangan, bahan bangunan, dan perkas rumah tangga. Duabanga sudah banyak dikembangkan pada hutan rakyat oleh masyarakat petani di Pulau Lombok. Jenis ini disukai oleh petani, di samping bernilai ekonomis juga pertumbuhan tanamannya relatif cepat. Namun demikian, informasi kuantitatif mengenai tegakan duabanga masih relatif kurang, seperti data riap tegakan. Untuk mengembangkan hutan tanaman duabanga, diperlukan informasi mengenai riap tahunan tegakan untuk memprediksi untung-rugi pengelolaan tegakan dalam jangka waktu tertentu. Melalui pengetahuan riap tegakan dapat ditentukan mengenai jarak tanam, daur tebang, daur ekonomis tegakan, rotasi, jadwal pemungutan, dan nilai ekonomi tegakan.

Jenis duabanga memiliki penyebaran yang cukup luas mulai dari pegunungan Himalaya (India), Philipina, Papua sampai Papua Nugini (Meijer, 1974 dalam Surata dan Effendi, 1997). Di Indonesia duabanga tersebar antara lain di Jawa Timur, Bali, Lombok, Sumbawa, Ambon, Halmahera, Seram, Ternate, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Di Sumbawa jenis ini dikenal dengan nama *kalanggo*, di Lombok dengan nama *rajumas*, dan di Bali bernama *kajimas* (Heyne, 1987).

Penyebaran alami duabanga sangat potensial di kawasan hutan Gunung Tambora (Kabupaten Dompu) dan di kawasan hutan Monggal (Kabupaten Lombok Barat). Soekotjo (1991) dalam Surata dan Effendi (1997) menyatakan bahwa di kawasan Gunung Tambora, terdapat variasi geografik pertumbuhan duabanga berdasarkan ketinggian tempat tumbuh sebagai berikut:

1) Zona antara 400-750 m di atas permukaan laut (dpl) dengan luas ± 8.000 ha,

potensi duabanga masih dominan, bersama dengan jenis-jenis jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq.), pulai (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.), jambu-jambuan (*Eugenia grandis* Wight.), *Michelia champaka* L., dan jenis lainnya.

2) Zona ketinggian 750-1.000 m dpl dengan luas ± 12.000 ha, duabanga mendominasi hampir 85% dan tampak seolah-olah merupakan hutan duabanga murni.

3) Zona 1.000-1.200 m dpl merupakan zona antara duabanga dan kasuarina gunung (*Casuarina junghuniana* Miq.) dan ketinggian di atas 1.200 m dpl tidak lagi dijumpai duabanga.

Uji coba pengembangan duabanga di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Rarung telah dilakukan oleh Balai Penelitian Kehutanan Kupang sejak tahun 1992. Penanaman duabanga tahun 1996 dan 1997 merupakan penanaman yang cukup berhasil dan kompak dengan luas seluruhnya kurang lebih 10 ha. Di lokasi tanaman, duabanga merupakan jenis yang cepat tumbuh, dalam waktu tujuh tahun diameter pohonnya telah mencapai 40 cm. Pada tegakan ini dilakukan pengamatan riap setiap tahun. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data pertumbuhan dan hasil yang diperlukan dalam pengelolaan tegakan secara lestari. Luaran penelitian ini adalah informasi riap dan model pertumbuhan tegakan tanaman duabanga.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Kegiatan penelitian dilaksanakan di KHDTK Rarung, kelompok hutan Gunung Rinjani RTK 1, termasuk Kecamatan Pringgarata, Kabupaten Lombok Tengah. Pembuatan dan pengamatan/pengukuran petak ukur permanen (PUP) duabanga dilakukan pada bulan November 2003 dan pengukuran ulangan serta

pemeliharaan dilakukan pada tahun berikutnya (2004, 2005, dan 2006) pada bulan yang sama. Pembuatan dan pengukuran PUP dilakukan pada dua lokasi tegakan duabanga yaitu tahun tanam 1995/1996 dengan topografi rata sampai bergelombang dan tahun tanam 1996/1997 dengan topografi bergelombang. Jarak tanam masing-masing tegakan adalah 3 m x 2 m dengan jarak lokasi antar tegakan \pm 200 m. Tinggi tempat lokasi penelitian kurang lebih 300 m dpl dengan curah hujan tahunan rata-rata 125 hari dan jumlah curah hujan di atas 2.000 mm/tahun. Kurang lebih dua bulan sebelum pelaksanaan pengamatan/pengukuran kedua pada bulan November 2004, dilakukan penjarangan duabanga sampai menyisakan jarak tanam tegakan sisa 12 m x 12 m.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tegakan duabanga
2. Kompas, penunjuk arah
3. Pitameter, pengukur diameter pohon
4. Galah, alat pengukur tinggi
5. Hagameter, alat pengukur tinggi pohon
6. *Rollmeter*, mengukur panjang dan jarak datar
7. Tali plastik 100 m, untuk batas PUP
8. Tali rafia, untuk pembuatan plot-plot di dalam PUP
9. Kamera, untuk dokumentasi
10. *Tallysheet*, untuk pencatatan data
11. P₃K, obat-obatan untuk pencegahan dan pengobatan
12. Parang dan sabit, untuk pembersihan lokasi

C. Pembuatan Petak Ukur Permanen (PUP)

Penelitian riap/pertumbuhan hutan tanaman duabanga diawali dengan pembuatan PUP. Tatacara pembuatannya mengacu pada tatacara pemilihan dan pembuatan PUP yang disusun oleh Harbagung dan Wahyono (1994). Pembuatan PUP

dilakukan pada tegakan duabanga tahun tanam 1996. Pada lokasi yang terpilih, dilakukan pembuatan PUP dengan urutan sebagai berikut:

1. Pembersihan (pembabaran) tumbuhan bawah di lokasi PUP.
2. Bentuk PUP adalah segi empat bujur sangkar dengan ukuran jarak datar 70 m x 70 m.
3. Arah dua sisi batas PUP sedapat mungkin dibuat arah utara-selatan (azimuth 0° atau 180°) dan sisi lainnya arah barat-timur (azimuth 90° atau 270°).
4. Pembuatan PUP sebanyak satu seri PUP yang terdiri dari tiga PUP tanpa jarak antar PUP.
5. Di tengah setiap PUP dibuat petak pengamatan berukuran 50 m x 50 m, dan terbagi lagi menjadi plot-plot ukuran 10 m x 10 m, berjumlah 25 plot (Gambar 1).
6. Semua pohon yang ada di dalam plot setiap petak pengamatan *dipolelet* (dengan cat warna kuning) sebagai tanda pengukuran keliling batang pohon setinggi dada (dbh) atau \pm 1,30 m.
7. Semua pohon yang ada di dalam plot diberi nomor. Penomoran dilakukan secara berurutan dimulai dari pohon-pohon yang terletak pada plot ke-1 kemudian diakhiri pada plot ke-25. Nomor pohon diletakkan di atas *polelet* (warna kuning) dengan cat warna merah menghadap ke arah jalan (agar mudah dilihat).

Untuk tegakan duabanga 1997, tatacara pemilihan dan persiapan pembuatan petak ukur sama dengan tegakan duabanga tahun 1996. Pembuatan PUP dilakukan dengan urutan sebagai berikut:

- 1) Dilakukan inventarisasi untuk mengetahui kerapatan tegakan per luas satuan contoh. Semakin rapat tegakan, luas satuan contoh semakin kecil dengan syarat dapat menampung jumlah pohon antara 30-40 pohon.
- 2) Bentuk dan ukuran plot yang dicobakan adalah bentuk lingkaran dengan ukuran mulai dari 250 m²-1.000 m².

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

Gambar (Figure) 1. Seri Petak Ukur Permanen (*Permanent measurement plots*)

- 3) Luas ukuran plot yang digunakan adalah plot lingkaran dengan jari-jari 15 m.
- 4) Dibuat petak ukur dan pengukuran dimensi pohon yang ada di dalamnya sebanyak lima plot, dengan melakukan *pemoletan* dan penomeran semua pohon di dalam plot.

D. Analisis Data

Setelah empat kali pengukuran dilakukan perhitungan riap. Riap dipakai untuk menyatakan pertambahan dimensi (diameter, tinggi, luas bidang dasar, dan volume) pohon atau tegakan per satuan luas pada waktu tertentu (tahun). Ada dua macam pendekatan perhitungan riap, yaitu riap rata-rata tahunan/*mean annual increment* (MAI) dan riap rata-rata berjalan/*current annual increment* (CAI). Berikut ini adalah rumus yang dipakai dalam perhitungan riap tegakan:

$$MAI = \frac{Dt}{t}$$

dimana:

Dt = diameter dan tinggi pohon pada umur ke-*t* (cm/m)

t = umur (tahun)

$$CAI = \frac{D_t - D_{t-1}}{T}$$

dimana:

D_t = diameter dan tinggi pohon saat pengamatan (cm/m)

D_{t-1} = diameter dan tinggi pohon sebelumnya (cm/m)

T = jarak waktu pengukuran (bulan)

Prediksi pertumbuhan parameter tegakan dapat didekati melalui model-

model persamaan dengan menggunakan faktor umur tanaman. Parameter dapat ditentukan melalui model persamaan regresi yang telah disusun. Umur tegakan sebagai peubah bebas dan parameter lainnya sebagai peubah tak bebas. Lima model persamaan regresi yang dicobakan dari indikasi parameter-parameter tersebut yaitu:

1) Regresi Linear : $Y = a + b X$

2) Regresi Logaritma : $Y = a + b \text{Log } X$
atau

3) Regresi Kuadratik : $Y = a + b X + c X^2$

4) Regresi Eksponen : $Y = a + b^X$

5) Regresi *power* : $Y = a X^b$

dimana *Y* adalah dugaan parameter tertentu (cm atau m); *X* adalah umur tegakan; *a* dan *b* adalah konstanta.

Ketepatan model dapat didekati dari nilai galat baku (*Se*) yang rendah, koefisien determinasi (R^2) yang tinggi, dan signifikansi model. Menurut Marcelino (1960) dan Prodan (1965) dalam Bustomi dan Sumarna (1986), untuk menyusun model berdasarkan persamaan regresi yang menggunakan satu peubah diperkenankan galat baku 25%, sedangkan apabila menggunakan dua peubah diperkenankan galat baku 20%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Riap Tegakan Duabanga

1. Tegakan Tahun 1996

Hasil analisis dari empat kali pengukuran riap tegakan hutan tanaman duabanga diperoleh nilai riap tahunan rata-

rata, MAI-1 (tahun pertama) sampai MAI-4 (tahun keempat) yang disajikan pada Tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa perkembangan MAI tegakan duabanga sampai umur 10 tahun adalah MAI diameter = 3,29 cm dan MAI tinggi = 1,97 m, sedangkan rata-rata diameter dan tinggi tegakan telah mencapai 32,88 cm dan 19,69 m. Pada tabel tersebut juga dapat dilihat bahwa selama empat kali pengamatan dan sampai umur tegakan 10 tahun besarnya MAI (diameter dan tinggi pohon) terjadi fluktuasi naik-turun. Namun demikian, rata-rata riap setelah penjarangan relatif lebih besar daripada sebelum penjarangan, baik riap diameternya maupun riap tingginya (MAI 2, MAI 3,

dan MAI 4 terhadap MAI 1). Setelah penjarangan menyebabkan berkurangnya terjadi kompetisi antar individu pohon dalam pemanfaatan ruang tumbuh, baik terhadap pemanfaatan sinar matahari maupun terhadap unsur hara di dalam tanah sehingga pertumbuhan tegakan relatif lebih cepat daripada sebelumnya. Menurut Alrasjid (1991) faktor kualitas lahan yang berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman adalah kandungan humus, kandungan unsur nitrogen, *altitude*, drainase tanah, solum tanah, curah hujan, jumlah musim (hujan-kemarau) per tahun, dan faktor tekstur tanah. Kecenderungan perkembangan riap tahunan tegakan dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel (Table) 1. Riap tegakan duabanga tahun 1996 di Rarung (*Stand increment of D. moluccana in 1996 at Rarung*)

Riap rata-rata tahunan (<i>Mean annual increment</i>)	Petak Ukur Permanen (<i>Permanent measurement plots</i>)			Rataan (<i>Mean</i>)
	1	2	3	
Diameter (<i>Diameter</i>) (cm)				
MAI 1	3,28	2,55	2,88	2,90 ± 0,37
MAI 2	3,96	2,94	3,17	3,35 ± 0,54
MAI 3	3,81	2,94	3,09	3,28 ± 0,47
MAI 4	3,70	2,96	3,20	3,29 ± 0,38
D1	22,94	17,88	20,19	20,33 ± 2,53
D2	31,67	23,50	25,35	26,84 ± 4,28
D3	34,26	26,42	27,81	29,50 ± 4,18
D4	36,99	29,62	32,04	32,88 ± 3,76
CAI 1	8,74	5,62	5,16	6,51 ± 1,95
CAI 2	2,58	2,93	2,46	2,66 ± 0,24
CAI 3	2,73	3,19	4,22	3,38 ± 0,76
Tinggi (<i>Height</i>) (m)				
MAI 1	1,80	1,75	1,86	1,81 ± 0,06
MAI 2	1,92	2,07	2,41	2,13 ± 0,25
MAI 3	1,88	1,97	2,22	2,02 ± 0,18
MAI 4	1,82	1,93	2,16	1,97 ± 0,17
T1	12,60	12,28	13,03	12,64 ± 0,38
T2	15,38	16,53	19,30	17,07 ± 2,02
T3	16,88	17,61	20,01	18,17 ± 1,64
T4	18,23	19,27	21,59	19,69 ± 1,72
CAI 1	2,78	4,25	6,28	4,43 ± 1,76
CAI 2	1,50	1,08	0,71	1,10 ± 0,40
CAI 3	1,34	1,66	1,58	1,53 ± 0,17

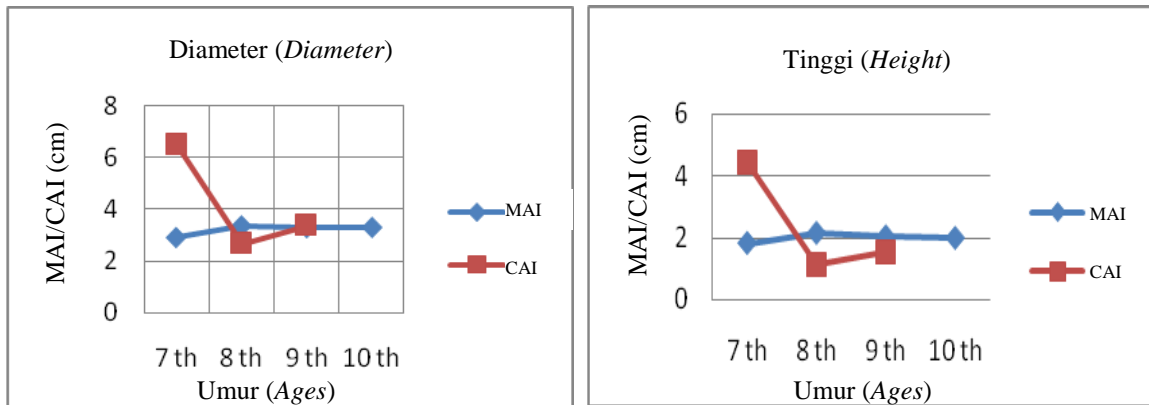
Keterangan (*Remarks*):

MAI 1, 2, 3, dan 4 = Riap rata-rata tahunan pada umur 7, 8, 9, dan 10 tahun (*Mean annual increment at the ages of 7, 8, 9, and 10 years*)

D 1, 2, 3, dan 4 = Diameter tegakan pada umur 7, 8, 9, dan 10 tahun (*Diameter of stand at the ages of 7, 8, 9, and 10 years*)

T 1, 2, 3, dan 4 = Tinggi tegakan pada umur 7, 8, 9, dan 10 tahun (*Height of stand at the ages of 7, 8, 9, and 10 years*)

CAI 1, 2, dan 3 = Riap rata-rata berjalan antara umur 7 dan 8 tahun, 8 dan 9 tahun, 9 dan 10 tahun (*Current annual increment between the ages of 7 and 8 years, 8 and 9 years, 9 and 10 years*)



Gambar (Figure) 2. Grafik perkembangan riap diameter dan tinggi tegakan tahun 1996 (Trend of MAI of the 1996 stand)

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kecenderungan perkembangan riap diameter dan riap tinggi tegakan sebelum umur tegakan 10 tahun relatif hampir sama, yaitu setelah umur delapan tahun dan sampai umur tegakan kurang dari 10 tahun nilai CAI selalu lebih rendah dari nilai MAI.

Sebelum penjarangan, rata-rata jumlah pohon di dalam PUP adalah 127 pohon (ukuran 50 m x 50 m) dan dalam satu ha terdapat 508 pohon, dan angka bentuknya (f) = 0,87 (Susila, 2004), maka riap volume rata-rata tahunan per ha (MAI-V) tegakan duabanga sampai umur tujuh tahun adalah 25,91 m³/ha/tahun. Jumlah rata-rata pohon per ha setelah penjarangan adalah 172 pohon, maka riap volume rata-rata per ha selama dua tahun setelah penjarangan adalah 25,02 m³/ha/tahun (Tabel 2). Dari indikasi ini menunjukkan bahwa jenis duabanga termasuk jenis yang cepat tumbuh karena jauh melebihi asumsi riap hutan alam, yaitu satu m³ per

ha per tahun. Pada Tabel 2 dapat juga dilihat bahwa terjadi kontradiksi hasil riap volume tegakan, yaitu riap volume tegakan sebelum penjarangan relatif sedikit lebih besar daripada riap volume tegakan setelah penjarangan. Hal ini disebabkan peningkatan produktivitas tegakan setelah penjarangan belum cukup dengan waktu kurang lebih dua tahun untuk menutupi kekurangan populasi (potensi) pohon duabanga yang hanya tinggal sampai kurang lebih 34% dari populasi sebelumnya. Berdasarkan data tersebut, kemungkinan umur tegakan lebih dari 11 tahun (\pm 3 tahun setelah penjarangan) riap volume tegakan lebih besar daripada 25,91 m³/ha/tahun.

2. Tegakan Tahun 1997

Perkembangan riap tegakan sampai umur sembilan tahun disajikan pada Tabel 3. Riap tegakan sampai umur sembilan

Tabel (Table) 2. Potensi tegakan duabanga tahun 1996 di Rarung (Potential of the 1996 D. moluccana stand at Rarung)

Kondisi tegakan	Jumlah pohon per ha	D (cm)	T (m)	V (m ³ /ha)	MAI-V (m ³ /ha/th)
1. Sebelum dijarangi (umur 7 tahun)	508 pohon	20,33	12,64	181,36	25,91
2. Setelah dijarangi (umur 10 tahun)	172 pohon	32,88	19,69	250,21	25,02

Keterangan (Remarks):

D dan T = Diameter dan tinggi pohon (Diameter and height of stand)

MAI-V = Volume rata-rata tahunan per ha (Mean annual increment of volume ha⁻¹)

V = Potensi volume per hektar (Volume of stand ha⁻¹)

tahun adalah MAI diameter = 3,77 cm dan MAI tinggi = 2,16 m, dan rata-rata diameter dan tinggi tegakan telah mencapai 33,96 cm dan 19,45 m. Pada tabel tersebut dapat juga dilihat bahwa selama empat kali pengamatan dan sampai umur tegakan sembilan tahun, terjadi perbedaan kecenderungan antara riap diameter dan tinggi tegakan. Riap diameter terjadi penurunan setiap tahunnya, sedangkan riap tinggi tegakan terjadi fluktuasi naik-turun. Perkembangan riap diameter dan tinggi tegakan setiap tahun dapat dilihat pada Gambar 3. Penurunan riap diameter (MAI) setiap tahun diikuti juga oleh pe-

nurunan CAI setiap tahunnya, dan posisi grafik CAI selalu di bawah grafik MAI. Sedangkan riap tinggi tegakan, posisi awal CAI (dua titik) di atas grafik MAI sehingga menggambarkan riap tingginya meningkat setelah penjarangan, kemudian menurun lagi pada pengukuran terakhir (umur tegakan sembilan tahun) yang ditunjukkan oleh penurunan nilai CAI dan posisinya di bawah grafik MAI.

Jumlah rata-rata pohon per ha sebelum dijarangi adalah 440 pohon, maka riap volume rata-rata tahunan per ha adalah 39,35 m³. Sedangkan jumlah pohon setelah dijarangi per ha adalah 202 pohon,

Tabel (Table) 3. Riap tegakan duabanga tahun 1997 di KHDTK Rarung (*Stand increment of D. moluccana at Rarung Research Forest*)

Riap rata-rata tahunan (<i>Mean annual increment</i>)	Petak Ukur Permanen (<i>Permanent measurement plots</i>)					Rataan (<i>Mean</i>)
	1	2	3	4	5	
Diameter (<i>Diameter</i>) (cm)						
MAI 1	4,05	3,75	3,77	3,99	4,95	4,10 ± 0,49
MAI 2	4,42	3,34	3,91	3,98	3,82	4,01 ± 0,39
MAI 3	4,38	3,34	4,00	3,92	3,90	3,91 ± 0,37
MAI 4	4,28	3,21	3,82	3,78	3,78	3,77 ± 0,38
D1	24,32	22,51	22,59	23,95	29,70	24,61±2,95
D2	30,94	23,37	27,38	27,89	26,75	28,05±2,71
D3	35,03	26,71	31,97	31,14	31,16	31,25±2,98
D4	38,55	28,85	34,34	33,99	34,06	33,96±3,44
CAI-D1	6,62	0,86	4,79	3,94	0,95	3,43±2,50
CAI-D2	4,09	3,34	4,59	3,51	4,41	3,21±0,55
CAI-D3	3,52	2,14	2,37	2,59	2,90	2,70±0,54
Tinggi (<i>Height</i>) (m)						
MAI 1	2,44	2,27	1,82	2,08	2,19	2,16 ± 0,23
MAI 2	2,27	2,05	2,43	2,30	2,21	2,25 ± 0,14
MAI 3	2,29	2,11	2,43	2,28	2,17	2,26 ± 0,12
MAI 4	2,15	2,14	2,25	2,14	2,13	2,16 ± 0,05
T1	15,88	13,61	10,91	12,48	13,15	12,96±1,81
T2	14,65	14,38	17,04	16,12	15,46	15,78±1,09
T3	18,33	16,89	19,42	18,25	17,36	18,05±0,98
T4	19,31	19,23	20,27	19,27	19,16	19,45±0,46
CAI-T1	1,23	0,77	6,13	3,64	2,31	2,82 ± 2,16
CAI-T2	2,45	2,51	2,38	2,13	1,90	2,27 ± 0,25
CAI-T3	0,98	2,34	0,85	1,02	1,80	1,40 ± 0,65

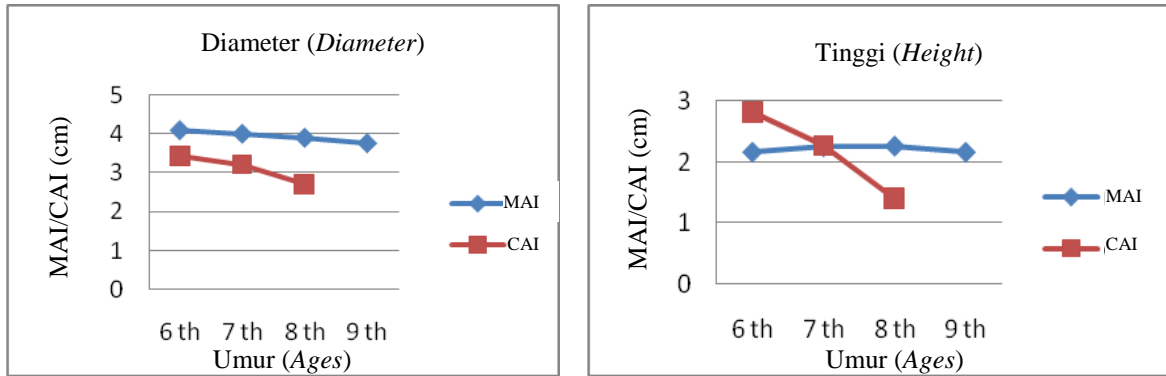
Keterangan (*Remarks*):

MAI 1, 2, 3, dan 4 = Riap rata-rata tahunan pada umur 6, 7, 8, dan 9 tahun (*Mean annual increment at the ages of 6, 7, 8, and 9 years*)

D 1, 2, 3, dan 4 = Diameter tegakan pada umur 6, 7, 8, dan 9 tahun (*Diameter of stand at the ages of 6, 7, 8, and 9 years*)

T 1, 2, 3, dan 4 = Tinggi tegakan pada umur 6, 7, 8, dan 9 tahun (*Height of stand at the ages of 6, 7, 8, and 9 years*)

CAI 1, 2, dan 3 = Riap rata-rata berjalan antara umur 6 dan 7 tahun, 7 dan 8 tahun, 8 dan 9 tahun (*Current annual increment between the ages of 6 and 7 years, 7 and 8 years, 8 and 9 years*)



Gambar (Figure) 3. Grafik perkembangan riap diameter dan tinggi tegakan tahun 1997 (*Trend of MAI on stand in 1996*)

Tabel (Table) 4. Potensi tegakan duabanga tahun 1997 di KHDTK Rarung (*Potential of D. moluccana stand at Rarung Research Forest*)

Kondisi tegakan	Jumlah pohon per ha	D (cm)	T (m)	V (m ³ /ha)	MAI-V (m ³ /ha/th)
1. Sebelum dijarangi (umur 6 tahun)	440 pohon	24,61	12,96	236,08	39,35
2. Setelah dijarangi (umur 9 tahun)	202 pohon	33,96	19,45	309,73	34,41

Keterangan (*Remarks*):

D dan T = Diameter dan tinggi pohon (*Diameter and height of stand*)

MAI-V = Volume rata-rata tahunan per ha (*Mean annual increment of volume ha⁻¹*)

V = Potensi volume per hektar (*Volume of stand ha⁻¹*)

sehingga diperoleh riap volume tegakan sampai umur tegakan Sembilan tahun adalah 34,41 m³/ha/tahun (Tabel 4). Riap volume tegakan setelah penjarangan lebih rendah daripada sebelum penjarangan karena kecepatan peningkatan produktivitas tegakan belum bisa menutupi kehilangan populasi dengan waktu hanya kurang lebih dua tahun.

Berdasarkan data riap (diameter, tinggi pohon, dan volume tegakan), penampilan kondisi tegakan duabanga tahun 1997 lebih baik daripada tegakan duabanga tahun tanam 1996, baik sebelum dijarangi maupun setelah dijarangi. Perbedaan kondisi ini disebabkan oleh perbedaan provenan benih, yaitu tegakan duabanga tahun 1996 berasal dari Gunung Tambora, Kabupaten Dompu sedangkan tegakan tahun 1997 berasal dari Monggal, Kabupaten Lombok Barat.

B. Prediksi Pertumbuhan Parameter Tegakan

Prediksi pertumbuhan parameter tegakan dapat didekati melalui model-model persamaan dengan menggunakan faktor umur tanaman. Data pengamatan yang telah ada adalah diameter, tinggi, umur tegakan, dan parameter lainnya dari empat kali pengukuran sesuai dengan umur tanaman. Parameter dapat ditentukan melalui model persamaan regresi yang telah disusun. Umur tegakan sebagai peubah bebas dan parameter lainnya sebagai peubah tak bebas. Ada lima model persamaan regresi yang dicobakan dari indikasi parameter-parameter tersebut yaitu regresi *linear*, logaritma, kuadrat, eksponen, dan regresi metode S. Model-model regresi terbaik dipilih berdasarkan tingkat ketelitian/ketepatan, tingkat signifikansi, dan kesederhanaan model.

1. Tegakan Tahun 1996

Pada Tabel 5 disajikan model-model terpilih berdasarkan parameter-parameter tak bebas tegakan duabanga tahun 1996.

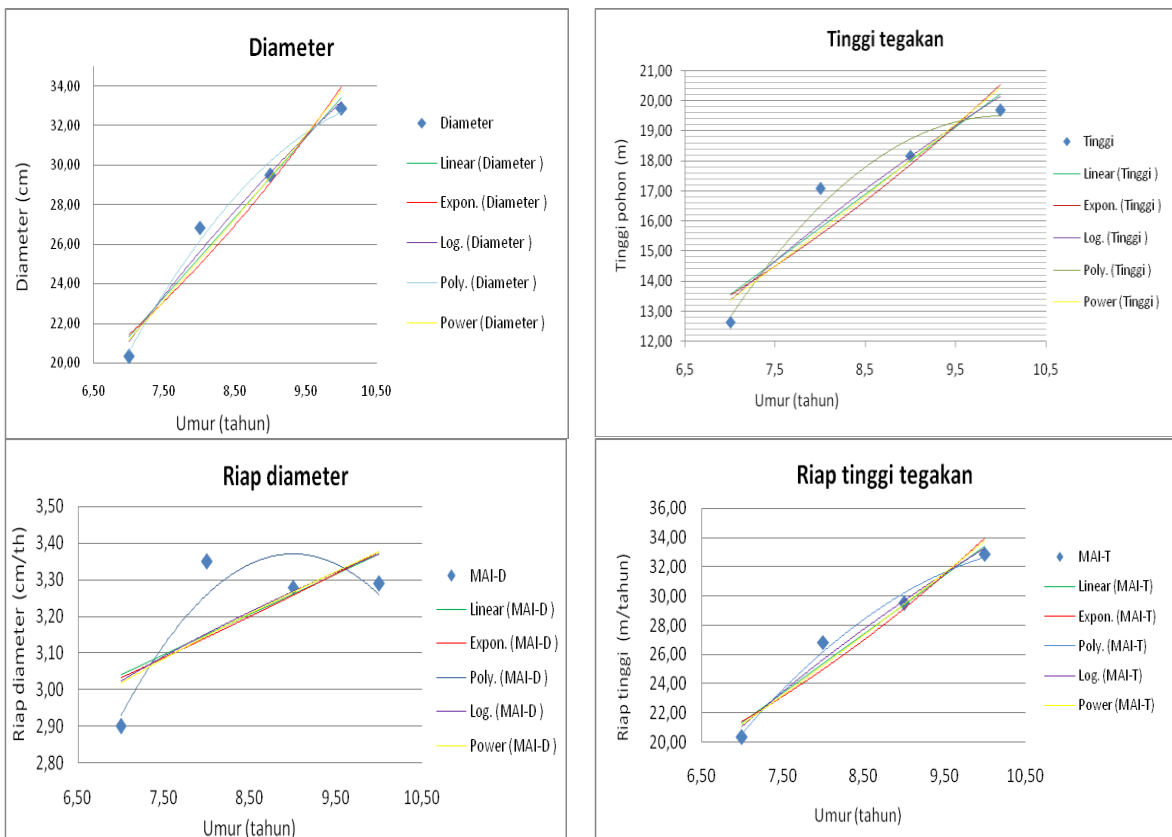
Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua model yang dibentuk mempunyai nilai galat baku (Se) yang sesuai dengan yang diperkenankan. Menurut Marcelino (1960) dan Prodan (1965) dalam Bustomi dan Sumarna (1986), dalam menyusun model berdasarkan persamaan regresi yang menggunakan satu peubah diperkenankan galat baku 25%, sedangkan apabila menggunakan dua peubah diperkenankan galat baku 20%. Hanya satu model (nomor 1) mempunyai koefisien determinasi (r^2) yang relatif tinggi (> 90%)

dan cukup signifikan pada taraf nyata 5%. Hubungan diameter dan faktor umur sangat kuat (erat) sampai mencapai lebih dari 95%, kurang dari 5% besarnya diameter dipengaruhi oleh faktor lainnya. Sedangkan model lainnya tidak signifikan sampai taraf nyata 5% dan koefisien determinasinya kurang dari 90%. Pada Gambar 4 dapat dilihat grafik setiap model regresi penduga parameter (diameter, tinggi tegakan, MAI diameter, dan MAI tinggi tegakan) sesuai sebaran pengamatan parameter berdasarkan umur tegakan.

Tabel (Table) 5. Model-model regresi terpilih pada tegakan duabanga 1996 di KHDTK Rarung (Selected regression models of the 1996 D. moluccana stand at Rarung Research forest)

No.	Model regresi (Regression models)	r^2 (%)	Se (%)	Sign F
1	$D \text{ (cm)} = 1,6622 X^{1,3075}$	95,08	5,60	0,025
2	$T \text{ (m)} = 1,3159 X^{1,1913}$	89,40	7,71	0,055
3	$\text{MAI-d (cm)} = -5,5400 + 1,9800 X - 0,1100 X^2$	85,82	13,42	0,377
4	$\text{MAI-t (m)} = -4,8995 + 1,6095 X - 0,0925 X^2$	77,38	10,96	0,476

Keterangan (Remarks): X = Umur tegakan (Age of stand)



Gambar (Figure) 4. Grafik model-model regresi pada parameter-parameter tegakan duabanga tahun 1996 (The regression models based on parameters of the 1996 D. moluccana stand)

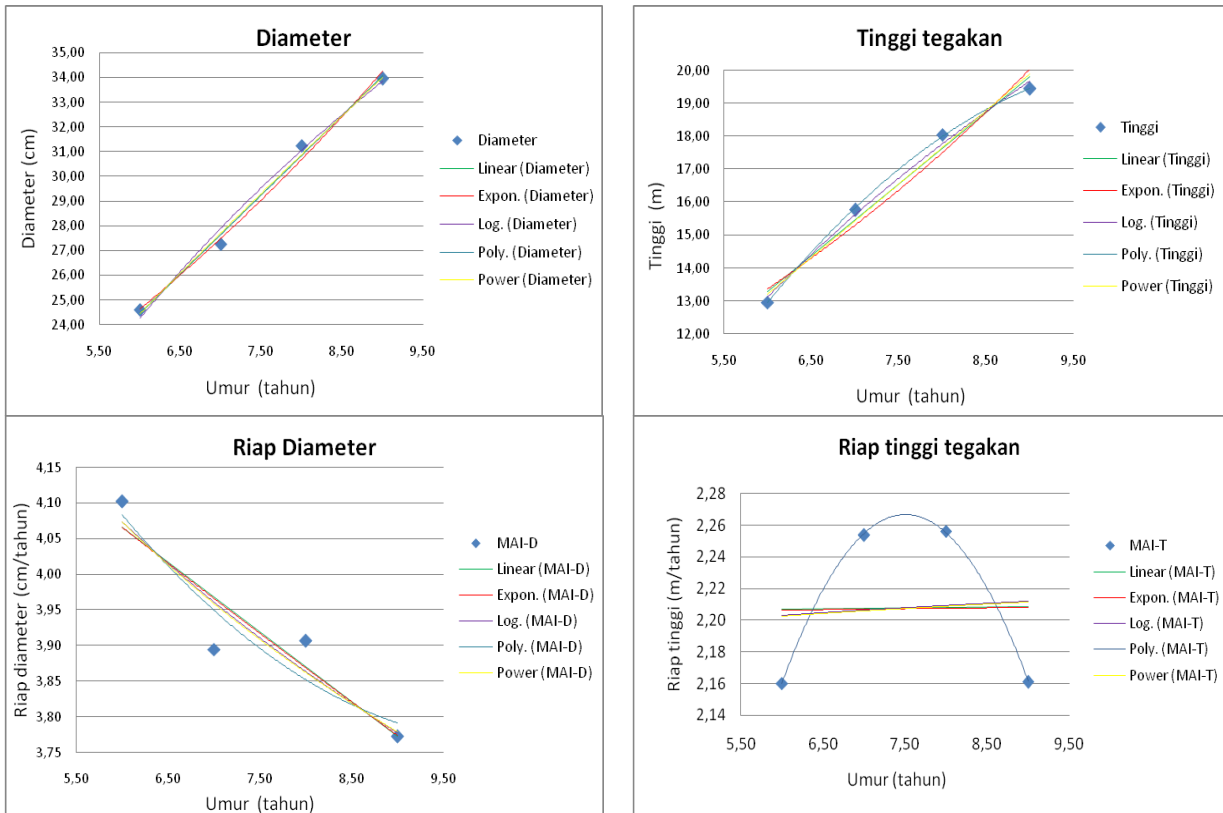
2. Tegakan Tahun 1997

Model-model regresi terpilih tegakan duabanga tahun 1997 disajikan pada Tabel 6. Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua model yang dibentuk mempunyai nilai galat baku (Se) yang sesuai dengan yang diperkenankan (kurang dari 25%). Semua model, kecuali model nomor 3, mempunyai koefisien determinasi yang relatif tinggi (hampir 100%) dan berpengaruh nyata sampai selang kepercayaan 95% dan 99%. Hubungan yang sangat kuat antara faktor umur (*in-*

dependent) dan beberapa parameter yang lain (faktor *dependent*), hanya menyisakan kurang dari 1% karena faktor lain (selain faktor umur). Pada Gambar 5 dapat dilihat grafik model-model regresi pada parameter-parameter tegakan duabanga tahun 1997.

3. Prediksi Pertumbuhan Parameter Kedua Tegakan

Model-model regresi terpilih dari penggabungan data tegakan duabanga tahun 1996 dan 1997 disajikan pada Tabel 7.



Gambar (Figure) 5. Grafik model-model regresi pada parameter-parameter tegakan duabanga tahun 1997 (The regression models based on parameters of the 1997 D. moluccana stand)

Tabel (Table) 6. Model-model regresi terpilih pada tegakan duabanga tahun 1997 di KHDTK Rarung (Selected regression models of the 1997 D. moluccana stand at Rarung Research Forest)

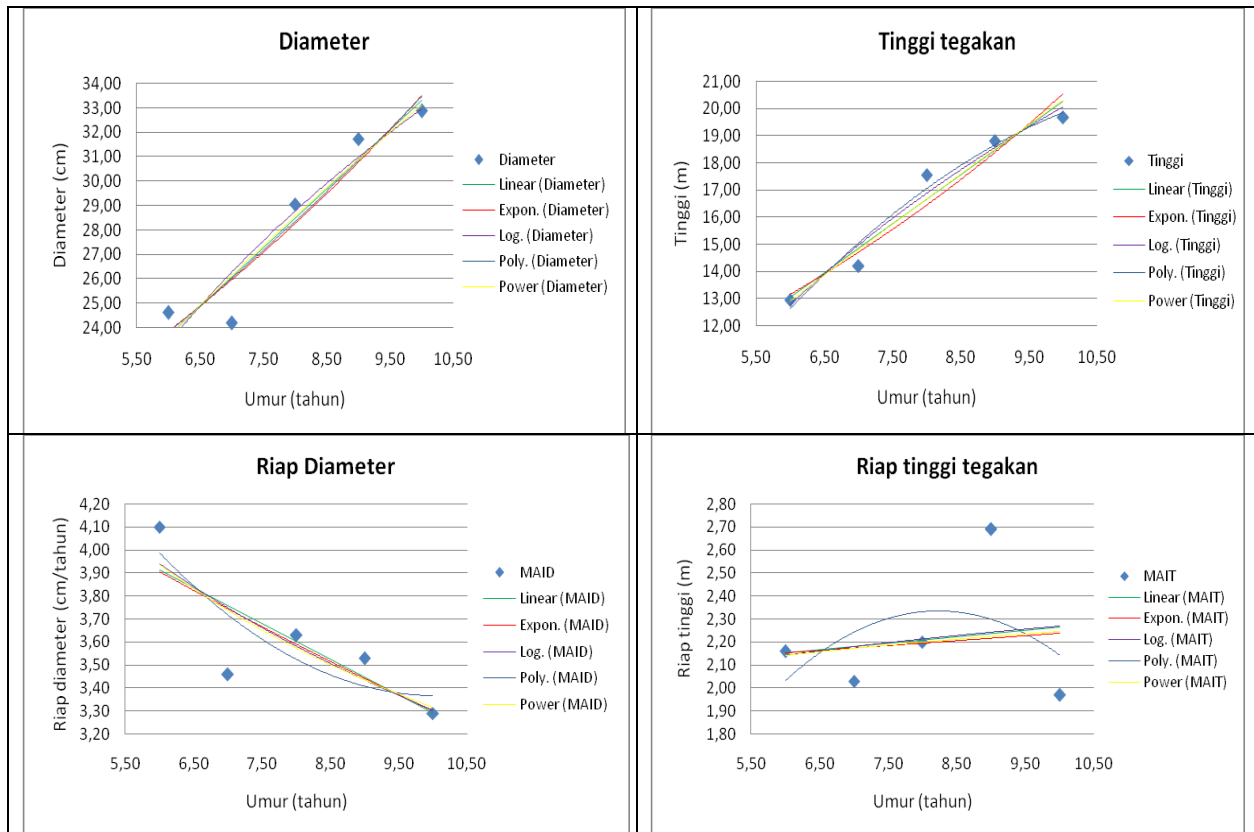
No.	Model regresi (Regression models)	r ² (%)	Se (%)	Sign F
1	D (cm) = 5,6751 X ^{0,8150}	99,27	1,50	0,004
2	T (m) = 2,1623 X ^{1,0102}	98,08	3,02	0,010
3	MAI-d (cm) = 4,7662 - 0,1091X	85,65	6,32	0,075
4	MAI-t (m) = -0,3960 + 0,7096 X - 0,0473 X ²	99,98	0,15	0,016

Keterangan (Remarks): X = Umur tegakan (Age of stand)

Tabel (Table) 7. Model-model regresi terpilih pada tegakan duabanga tahun 1996 dan 1997 (Selected regression models of the 1996 and 1997 D. moluccana stand)

No.	Model regresi (Regression models)	r ² (%)	Se (%)	Sign F
1	D (cm) = 7,2015 X ^{0,6627}	89,00	5,43	0,016
2	T (m) = 2,6550 X ^{0,8834}	95,73	4,35	0,004
3	MAI-d (cm) = 7,1800 X ^{-0,3356}	67,93	5,38	0,086
4	MAI-t (m) = 1,8181 X ^{0,0916}	2,30	13,91	0,808

Keterangan (Remarks): X = Umur tegakan (Age of stand)



Gambar (Figure) 6. Grafik model-model regresi pada parameter-parameter tegakan duabanga tahun 1996 dan 1997 (The regression models based on parameters of the 1996 and 1997 D. moluccana stand)

Pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua model yang dibentuk mempunyai nilai galat baku (Se) yang sesuai dengan yang diperkenankan (kurang dari 25%). Hanya dua model (nomor 1 dan 2) berpengaruh nyata sampai selang kepercayaan 95% dan 99%. Kedua model tersebut mempunyai tingkat keamatan antara peubah bebas dan tak bebas 89% sampai 95%. Dua model regresi (nomor 3 dan 4) tidak signifikan pada taraf nyata 5%, dan mempunyai koefisien determinasi relatif rendah. Pada Gambar 6 dapat dilihat gra-

fik model-model regresi pada parameter-parameter tegakan duabanga tahun 1996 dan 1997.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Riap tegakan *Duabanga moluccana* Bl. tahun 1996 pada umur 10 tahun adalah riap diameter tegakan = 3,29 cm tahun⁻¹, riap tinggi tegakan = 1,97 m tahun⁻¹, dan riap volume tegakan = 25,02 m³ ha⁻¹ tahun⁻¹. Sedangkan riap

tegakan duabanga tahun 1997 pada umur sembilan tahun adalah riap diameter tegakan = 3,77 cm tahun⁻¹, riap tinggi tegakan = 2,16 m tahun⁻¹, dan riap volume tegakan = 34,41 m³ ha⁻¹ tahun⁻¹.

2. Model-model persamaan regresi yang dibentuk untuk menduga diameter (D) dan tinggi tegakan (T) adalah:
 - a. Tegakan tahun 1996
 $D \text{ (cm)} = 1,6622 X^{1,3075}$,
dengan Se = 5,60% dan $r^2 = 95,08\%$
 $T \text{ (m)} = 1,3159 X^{1,1913}$,
dengan Se = 7,71% dan $r^2 = 89,40\%$
 - b. Tegakan tahun 1997
 $D \text{ (cm)} = 5,6751 X^{0,8150}$,
dengan Se = 1,50% dan $r^2 = 99,27\%$
 $T \text{ (m)} = 2,1623 X^{1,0102}$,
dengan Se = 3,02% dan $r^2 = 98,08\%$
 - c. Tegakan tahun 1996 dan 1997
 $D \text{ (cm)} = 7,2015 X^{0,6627}$,
dengan Se = 5,43% dan $r^2 = 89,00\%$
 $T \text{ (m)} = 2,6550 X^{0,8834}$,
dengan Se = 4,35% dan $r^2 = 95,73\%$
dimana D = Diameter tegakan, T = Tinggi tegakan dan X = Umur tegakan.

B. Saran

1. Selain tegakan duabanga, pengamatan/pengukuran riap perlu dilakukan pada tegakan jenis lainnya di dalam kawasan KHDTK Rarung, dengan pembuatan petak ukur permanen (PUP) sebagai langkah awal kegiatan. Informasi riap merupakan data dasar yang penting untuk menentukan usaha tanaman kayu selanjutnya.
2. Pengelolaan PUP sebagai obyek penelitian riap/pertumbuhan hutan tanaman, sebaiknya mendapat dukungan dari pihak institusi kehutanan daerah atau

pembuatannya bekerjasama dengan badan usaha bidang kehutanan yang ada di daerah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alrasjid, H. 1991. Faktor Kualitas Lahan Pembatas untuk Pertumbuhan *Gmelina arborea*. Buletin Penelitian Hutan 540: 1-23. Pusat Litbang Hutan. Bogor.
- Bustomi, S. dan K. Soemarna. 1986. Tabel Isi Pohon Sementara Jenis Meranti (*Shorea* spp.) di KPH Bangkinang, Riau. Laporan 480. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan. Bogor.
- Harbagung dan D. Wahyono. 1994. Tatacara Pembuatan dan Pengukuran Petak Ukur Permanen (PUP). Informasi Teknis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta.
- Surata, I K., dan M. Effendi. 1997. Perkembangan Hasil-Hasil Penelitian Silviculture Duabanga (*Duabanga moluccana* Bl.) di Nusa Tenggara Barat. Prosiding Ekspose/Diskusi Hasil Penelitian Kehutanan. Balai Penelitian Kehutanan Kupang. Kupang.
- Susila, I W.W. 2004. Pendugaan Volume Pohon Hutan Tanaman Duabanga di Wanariset Rarung, Lombok Tengah. Laporan Intern. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bali dan Nusa Tenggara. Kupang. (Tidak Diterbitkan).