

**PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN *Gmelina moluccana***  
**(RE-NUMERASI KEDELAPAN)**  
**(*GROWTH AND DEVELOPMENT OF *Gmelina moluccana* (RE-NUMERATION EIGHT)*)**

Oleh

**Erick Max Leimena<sup>1)</sup>, Febian Filiph Tetelay<sup>2\*)</sup> Moda Talaohu<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup>Forestry Departement, Faculty of Agriculture, Pattimura University

Jl. Ir. M. Putuhena, Poka - Ambon, 97233, Indonesia

e-mail: \* [febiantetelay@gmail.com](mailto:febiantetelay@gmail.com)

Diterima: 5 Oktober 2023

Disetujui: 26 Oktober 2023

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui riap tinggi, riap diameter, dan pencapaian daur teknis tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) 8 tahun setelah penanaman. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif Kuantitatif dengan melakukan pengukuran kembali tanaman Titi (re-numerasi) untuk menghitung riap serta perubahan fase pertumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan riap tahunan berjalan (CAI) diameter di tahun ke delapan 2.69 cm/tnm/thn, riap rata-rata tahunan (MAI) diameter 1.52 cm/tnm/thn, riap tahunan berjalan (CAI) tinggi 2.48 cm/tnm/thn, riap rata-rata tahunan (MAI) tinggi 1.49 cm/tnm/thn. Pencapaian daur teknis tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) berdasarkan riap diameter dicapai pada tahun ke tujuh. Perkembangan tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) tahun kedelapan, terdapat 23 individu masih pada tingkat tiang dan 52 individu pada tingkat pohon serta belum ada pohon yang berbunga dan berbuah.

**Kata kunci :** *Gmelina moluccana*, *Pertumbuhan*, *Perkembangan*,

**Abstract**

This research aims to determine the annual growth rate, diameter growth, and technical rotation age achievement of Titi trees (*Gmelina moluccana*) 8 years after planting. The method employed is a quantitative descriptive approach, involving the re-measurement (re-numeration) of Titi trees to calculate growth rates and observe changes in growth stages. The results of the study indicate a current annual increment (CAI) of 2.69 cm/yr for diameter in the eighth year, and a mean annual increment (MAI) of 1.52 cm/yr for diameter. In terms of height, the current annual increment (CAI) is 2.48 cm/yr in the eighth year, with a mean annual increment (MAI) of 1.49 cm/yr. The achievement of the technical rotation age for Titi trees (*Gmelina moluccana*) based on diameter growth is reached in the seventh year. In the eighth year, the development of Titi trees (*Gmelina moluccana*) shows that 23 individuals are still at the pole stage, 52 individuals have reached the tree stage, and there are no trees that have flowered or fruited yet.

**Key words:** *Gmelina moluccana*, *Growth*, *Development*.

**PENDAHULUAN**

Titi (*Gmelina moluccana*) merupakan salah satu jenis dari famili Lamiaceae yang tumbuh secara alami di kepulauan Maluku sampai ke Papua Nugini (de Kok, 2012). Jenis ini oleh masyarakat digunakan untuk berbagai keperluan, mulai dari kayu pertukangan sampai untuk membuat perahu bagi masyarakat yang ada di pesisir. Bahkan beberapa bagian dari pohon jenis ini digunakan sebagai obat tradisional. Jenis ini juga seringkali disebut Jati Maluku, karena penampakan pohon ini yang mirip dengan Jati (*Tectona grandis*) yang juga merupakan jenis satu famili. Walaupun secara alami Titi (*Gmelina moluccana*) tumbuh di Maluku, tetapi informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan jenis ini masih sangat kurang.

Penelitian sebelumnya oleh Tetelay, dkk (Tetelay, et al., 2020), sampai dengan re-numerasi keenam, riap tanaman ini rata-rata tahunan mencapai 2,59 cm/tahun dan riap tahun berjalan mencapai 3,67 cm untuk diameter tanaman . Riap rata-rata tahunan 1,52 m.tahun dan raiap tahun berjalan 2,68 m

untuk tinggi tanaman. Sampai re-numerasi keenam terdapat 2 tanaman yang masih berada pada tingkat sapihan (2,67%), 66 tanaman pada tingkat pertumbuhan tiang (88%) dan 7 tanaman sudah memasuki tingkatan pohon (9,33%). Pada renumerasi keenam belum tercapai daur teknis dari jenis ini.

Hasil penelitian pada re-numerasi ketujuh diperoleh riap rata-rata tahunan 2,51 cm/tahun dan riap tahun berjalan 2,02 cm untuk diameter tanaman . Riap rata-rata tahunan 1,49 m/tahun dan riap tahun berjalan 1,24 m untuk tinggi tanaman. Pada re-numerasi ketujuh telah tercapai daur teknis dari jenis ini Pada pengukuran ini juga diperoleh 53 tanaman (70,67%) masih berada pada tingkat tiang sedangkan 22 tanaman (29,33%) sudah memasuki fase pertumbuhan pohon (Mahudin, 2021).

Berdasarkan permasalahan yang ada maupun hasil penelitian sebelumnya maka dirasakan perlu untuk mengamati pertumbuhan dan perkembangan *Gmelina moluccana* pada tahun-tahun sesudah pengukuran keenam dan ketujuh, sehingga data tentang pertumbuhan dan perkembangan jenis ini dapat terus terpantau. Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan *Gmelina moluccana* pada re-numerasi kedelapan atau delapan tahun sesudah penanaman.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung pada Demplot Sumber Benih Desa Hatusua, dari bulan Januari hingga Juni 2021. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik observasi di lapangan. Teknik pengambilan contoh yang dikerjakan pada penelitian ini berupa pengukuran dan pengamatan di lapangan pada petak tanaman Titi (*Gmelina moluccana*), luasan petak tanaman adalah 1 Hektar dengan jarak tanam 3x3. Dengan jumlah 10% dari jumlah tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) yang ada ) namun yang hidup dan diamati Cuma 75 pohon . Parameter yang diukur berupa tinggi total tanaman (meter) dan diameter tanaman setinggi dada (cm). Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali pada dua musim yang berbeda yaitu musim kemarau dan musim hujan. Selanjutnya hasil pengukuran dianalisis. Analisis yang digunakan yaitu analisis kuantitatif dengan metode sebagai berikut (Husch, Charles, & Thomas, 1982):

### 1. Rata-Rata Tahunan (Mean Annual Increment / MAI)

Menghitung riap rata-rata tahunan menggunakan rumus berikut :

- MAI diameter =  $\frac{D(CM)}{Umur (tahun)}$
- MAI tinggi =  $\frac{T(M)}{Umur (tahun)}$

Di mana :

MAI : Riap rata-rata tahunan  
D : Diameter (cm)  
T : Tinggi ( m )

### 2. Riap Tahunan berjalan (Current Annual Increment / CAI )

Menghitung riap Tahunan berjalan menggunakan rumus berikut :

- CAI Diameter :  $\frac{D_{n+1}-D_n}{T_{n+1}-T_n} = \frac{\Delta D}{\Delta T}$
- CAI Tinggi :  $\frac{H_{n+1}-H_n}{T_{n+1}-T_n} = \frac{\Delta H}{\Delta T}$

Di mana :

CAI : Riap Tahunan berjalan  
Dn : Diameter Tahun kemarin (cm)  
Hn : Tinggi Tahun kemarin (m)  
Tn : Umur Tahun kemarin(thn)  
 $\frac{\Delta D}{\Delta T}$  : Hasil perhitungan riap diameter Tahun berjalan (cm/thn)

$\frac{\Delta H}{\Delta T}$  : Hasil Perhitungan riap tinggi Tahun berjalan (m/thn)

Perkembangan tanaman ini dilakukan dengan mendiskripsikan hasil pengukuran diameter tanaman dan disesuaikan dengan tingkat pertumbuhan pohon. Kriteria tingkatan pertumbuhan pohon, menurut Loekito dan Hardjono (1972) serta Soerianegara dan Indrawan (1983) dalam Paembonan (2014) (Paembonan, 2014), yaitu :

- Semai : tinggi < dari 1,50 m, yaitu semua tanaman yang tinggi kurang dari 1,5 m
- Sapihan : tinggi 1,5 m sampai diameter < 10 cm, yaitu semua tanaman dengan tinggi mulai 1,5 m dengan diameter < 10 cm
- Tiang : diameter 10-19 cm, yaitu semua tanaman dengan diameter 10 cm – 19 cm
- Pohon : Diameter  $\geq$  20 cm, yaitu semua tanaman yang memiliki diameter lebih dari atau sama dengan 20 cm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Riap Diameter

Riap diameter berperan penting dalam silvikultur terutama untuk menjaga kelestarian hasil Kuswandi dan Nugroho, 2019). Selain itu diameter juga dapat menjelaskan riap 5-20% ( Hasil Penelitian lanjutan menunjukkan bahwa adanya penambahan diameter tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) tiap 6 bulan dari 7,5 – 8 tahun dapat dilihat pada Tabel 1

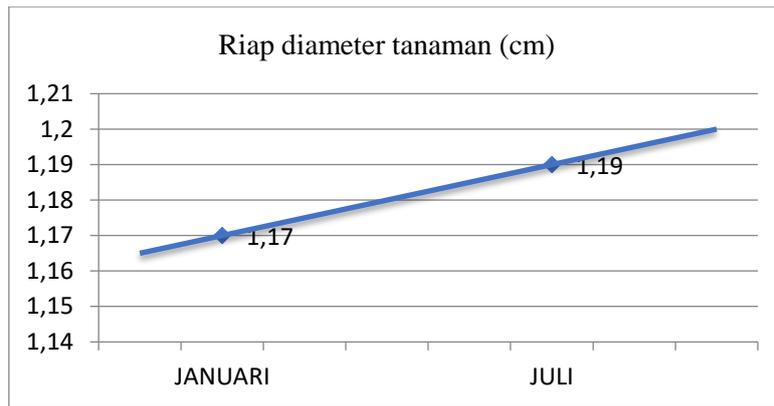
**Tabel 1.** Data penambahan diameter untuk riap pertumbuhan tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) pada tiap Pengukuran

Pengukuran ke	Pengukuran Tanaman Ke (Cm)			Riap Diameter Tanaman Selama 6 Bulan (Cm)	
	17	18	19	18	19
Umur Tanaman	7.5	8	8.5	8	8.5
Waktu pengukuran	Juli 2020	3 Jan 2021	3 Jul 2021	3Jan 2021	3 Jul 2021
Rata rata	19.09	20.27	21.46	1.17	1.19
Maximum	28.10	31.00	32.10	3.00	3.10
Minimum	11.10	12.60	13.40	0.50	0.60

*Sumber data penelitian 2021*

Pada Tabel 1. terlihat bahwa diameter tanaman terbesar pada terakhir pengukuran berkisar antara 28.10 cm/6 bulan sampai 32.10 cm/6 bulan dan diameter terkecil berkisar antara 11.10 cm/6 bulan sampai 13.40 cm/6 bulan. Rata rata penambahan diameter pada tiap 6 bulan yaitu juli 2020 – Juli 2021 mengalami peningkatan yaitu 1.17 cm/6 bulan sampai 1.19 cm/6 bulan dan riap diameter terkecil mengalami peningkatan yaitu 0.50 cm/6 bulan sampai 0.60 cm/6 bulan sedangkan rata - rata penambahan diameter terbesar mengalami peningkatan sebesar 3.00 cm /6 bulan sampai 3.10 cm/6 bulan.

Berdasarkan Tabel 1, Riap diameter mengalami penambahan. Riap yang mengalami penambahan merupakan gambaran kuantitatif dari pertumbuhan. Pertumbuhan tanaman merupakan perkembangan yang progresif dari suatu organisme yang bersifat kuantitatif yang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan (Oktaviani, Malik, & Wahid, 2019). Pertumbuhan tinggi terjadi karena aktivitas meristem primer, sedangkan pertumbuhan diameter terjadi karena aktivitas meristem sekunder atau kambium yang menghasilkan kulit dan kayu baru diantara kulit dan kayu lama.



**Gambar 1.** Riap diameter tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) per 6 bulan

CAI merupakan rata-rata pertumbuhan diameter per bulan sedangkan MAI merupakan rata-rata pertumbuhan diameter per tahun (Kesuma, R.A., Kustanti, A., Hilmanto, R. 2016). Hasil perhitungan CAI dan MAI yang telah dibuat dari hasil rekapitulasi semua pengukuran diameter, maka diperoleh rata-rata perhitungan CAI dan MAI pada tahun kedelapan seperti pada Tabel 2. di bawah ini

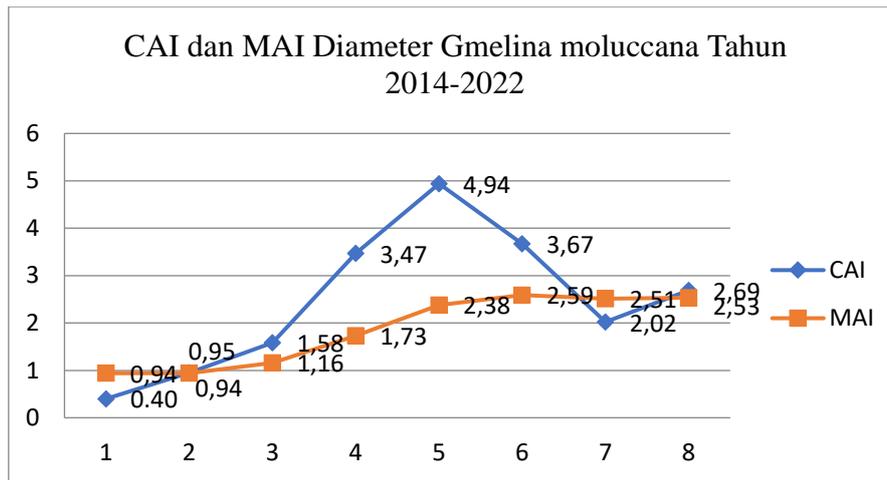
**Tabel 2.** Riap tahun berjalan (CAI) dan rata-rata tahunan (MAI) Diameter tanaman Titi (*Gmelina moluccana*)

Pengukuran Tahun Kedelapan			
	Rata-Rata Pertumbuhan Diameter (cm)	CAI (cm)	MAI (cm)
Rata-Rata	20.27	2.69	2.53
Maximum	31.00	6.30	3.88
Minimum	12.60	1.10	1.58

Data pada Tabel 2 terlihat, rata-rata pertumbuhan diameter tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) pada tahun kedelapan adalah 20.27 cm dengan nilai maksimum 31.00 cm dan nilai minimum 12.60 cm. Besar nilai rata-rata CAI adalah 2.69 cm/tahun dengan nilai maksimum 6.30 cm/tahun dan nilai minimum 1.10 cm/tahun. Sedangkan besar nilai rata-rata MAI adalah 2.53 cm/tahun dengan nilai maksimum 3.88 cm/tahun dan nilai minimum 1.58 cm/tahun.

**Tabel 3.** Riap diameter *Gmelina moluccana* Tahun 2014-2021 (cm/tahun)

No	Tahun	CAI	MAI
1	2014	0.40	0.94
2	2015	0.95	0.94
3	2016	1.58	1.16
4	2017	3.47	1.73
5	2018	4.94	2.38
6	2019	3.67	2.59
7	2020	2.02	2.51
8	2021	2.69	2.53



**Gambar 2.** Riap tahun berjalan (CAI) dan rata-rata tahunan (MAI) diameter pada tanaman Titi (*Gmelina moluccana*)

Berdasarkan Gambar 2 dan Tabel 3 di atas, terlihat bahwa riap tahunan berjalan (CAI) diameter tanaman pada tahun pertama lebih kecil dari riap rata-rata tahunan (MAI) yaitu 0.40 (cm/tnm/thn) dan 0.94 (cm/tnm/thn). Pada tahun kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, riap tahunan berjalan (CAI) diameter tanaman lebih besar daripada riap rata-rata tahunan (MAI) diameter tanaman berturut-turut yaitu: 0.95 (cm/tnm/thn) dan 0.94 (cm/tnm/thn), 1.58 (cm/tnm/thn) dan 1.16 (cm/tnm/thn), 3.47 (cm/tnm/thn) dan 1.73 (cm/tnm/thn), 4.94 cm/tnm/thn dan 2.38 cm/tnm/thn, dan 3.67 cm/tnm/thn dan 2.59 dan pada tahun ketujuh riap tahunan berjalan (CAI) diameter tanaman mengalami penurunan cm/tnm/thn, 2.02 cm/tnm/thn dan 2.51 cm/tnm/thn, serta pada tahun kedelapan riap tahunan berjalan (CAI) diameter tanaman mengalami peningkatan 2.69 cm/tnm/thn dan 2.53 cm/tnm/thn. Riap rata-rata tahunan (MAI) pada tahun pertama dan kedua mempunyai nilai yang sama, menunjukkan bahwa riap rata-rata tahunan (MAI) tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) tidak mengalami peningkatan, sebaliknya meningkat pada tahun ketiga, keempat, kelima, keenam, dan pada tahun ketujuh menunjukkan bahwa riap rata-rata tahunan (MAI) tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) mengalami penurunan, serta pada tahun kedelapan menunjukkan bahwa riap rata-rata tahunan (MAI) tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) mengalami peningkatan.

### Riap Tinggi Tanaman

Tinggi pohon merupakan salah satu karakteristik pohon yang berperan penting dalam penafsiran volume individu pohon di atas permukaan tanah (Ventolo, et al.,2021). Hasil penelitian pertambahan tinggi pada tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) tiap 6 bulan dari 7.5 tahun sampai 8.5 tahun dapat dilihat pada Tabel 4

**Tabel 4** .Data pertambahan tinggi untuk pertumbuhan Tanaman Titi (*Gmelina mullucana*) pada tiap pengukuran

	Pengukuran Tanaman ke (m)			Riap Tinggi Tanaman (m)	
	17	18	19	18	19
	7.5	8	8.5	8	8.5
Waktu Pengukuran	18 Jul 2020	3 Jan 2021	3 Jul 2021	3 Jan 2021	3 Jul 2021
Rata-Rata	10.62	11.88	13.15	1.26	1.27
Maximum	13.70	15.60	19.20	3.50	3.60
Minimum	7.80	8.90	10.00	0.50	0.60

Pada Tabel 4 terlihat bahwa rata - rata tinggi tanaman berkisar 10.62 cm/6 bulan sampai 13.15 cm/6 bulan dengan tinggi terbesar 13.30cm/6 bulan sampai 19.30 cm/6 bulan serta tinggi terendah berkisar 7.80 cm/6 bulan sampai 10.00 cm/6 bulan. Rata-rata tinggi tanaman pada tahun ketujuh adalah sebesar 13,15 meter hal ini menunjukkan bahwa jenis ini tumbuh pada tempat tumbuh yang baik dan juga pencahayaan matahari yang cukup (Maulidan Et al.,2020). Rata-rata pertambahan tinggi mengalami peningkatan tiap 6 bulan yaitu pada Juli 2020 - Juli 2021 dengan rata-rata 1.26 cm/6 bulan sampai 1.27 cm/6 bulan dengan riap tinggi terbesar yaitu: 3.50 cm/6 bulan sampai 3.60 cm/6 bulan dan riap tinggi terkecil dari 0.50 cm/6 bulan sampai 0.60 cm/6 bulan. riap tinggi mengalami peningkatan. Terjadinya pertambahan tinggi karena pertumbuhan yang terjadi sebagai aktivitas meristem primer sehingga batang bertambah panjang (Hindriana dan Handayani, 2023; Siahaya et al., 2020; Suryani et al.,2018 ). Sel-sel berulang kali membelah diri menjadi sel baru. Sel baru yang dibentuk memperpanjang batang dan tunas tumbuh ke atas meninggalkan sel-sel baru yang kemudian bertumbuh makin besar.



**Gambar 3.** Riap Tinggi Tanaman Titi per 6 Bulan (m)

Riap tahunan berjalan (CAI) dan riap rata-rata tahunan (MAI tanaman titi dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini :

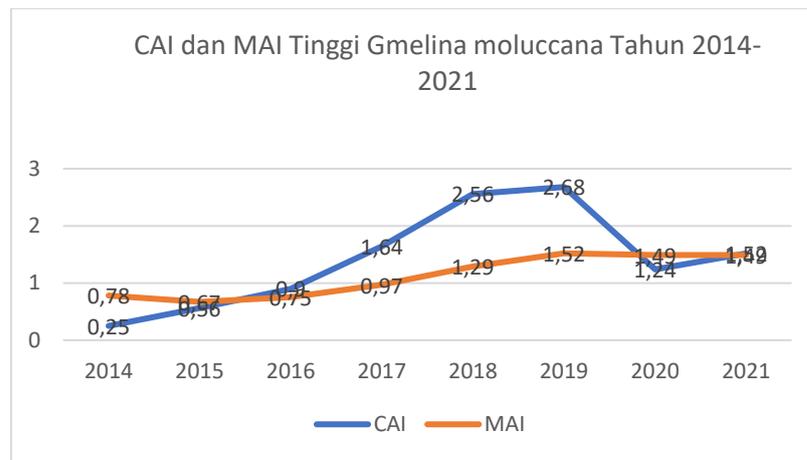
**Tabel 5.** Riap tahunan berjalan (CAI) dan rata-rata tahunan (MAI) tinggi pada tanaman Titi (*Gmelina moluccana*)

	Pengukuran Tahun Kedelapan		
	Rata-Rata Pertumbuhan Tinggi (m)	CAI (m)	MAI (m)
Rata-Rata	11.88	1.52	1.49
Maximum	15.60	3.50	1.95
Minimum	8.90	1.00	1.11

Pada Tabel 5 di atas, rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) pada tahun kedelapan adalah 11.88 m dengan nilai maksimum 15.60 m dan nilai minimum 8.90 m. Besar nilai rata-rata CAI adalah 1.52 m/tahun dengan nilai maksimum 3.50 m/tahun dan nilai minimum 1.00 m/tahun. Sedangkan besar nilai rata-rata MAI 1.49 m/tahun dengan nilai maksimum 1.95 m/tahun dan nilai minimum 1.11 m/tahun. Riap Tahunan Berjalan (CAI) dan Riap Rata-Rata Tahunan (MAI) tinggi tanaman Titi (*Gmelina mullucana*) selama 8 tahun.

**Tabel 6.** Riap Tinggi *Gmelina moluccana* Tahun 2021-2022 (m/tahun)

No	Tahun	CAI	MAI
1	2014	0,25	0,78
2	2015	0,56	0,67
3	2016	0,90	0,75
4	2017	1,64	0,97
5	2018	2,56	1,29
6	2019	2,68	1,52
7	2020	1,24	1,49
8	2021	1,52	1,49



**Gambar 4.** Riap tahunan berjalan( CAI) dan riap rata-rata tahunan (MAI) tinggi tanaman titi (*Gmelina moluccana* ) tahun 2014-2021

Berdasarkan tabel 6 dan gambar 4 terlihat bahwa di tahun-tahun tertentu CAI mengalami penurunan di saat MAI mengalami peningkatan, hal ini menyebabkan terjadinya perpotongan antara CAI dan MAI yang menandakan bahwa telah tercapai daur teknis (daur tegakan optimal) yaitu daur di mana tanaman siap di panen dari tanaman ini (Suhartati & Pebriansyah, 2021), seperti halnya pada diameter tanaman maka daur teknis tanaman ini telah tercapai pada tahun ketujuh. Pengetahuan tentang pertumbuhan Titi (*Gmelina moluccana*) penting karena merupakan jenis lokal, berdasarkan riap diameter maupun tinggi jenis ini dikategorikan sebagai jenis yang cepat tumbuh. Jenis lokal yang cepat tumbuh merupakan jenis yang cocok digunakan untuk program rehabilitasi lahan (Adnan, Hendarto, & Sasongko, 2012)

### Perkembangan Tanaman Titi (*Gmelina moluccana*)

Perkembangan dapat dinyatakan melalui berbagai cara ,mulai dari bagian tertentu suatu tanaman sampai jumlah total perkembangan tanaman dan dinyatakan dalam batasan bahan kering, tinggi, dan diameter bagian tubuh tanaman atau total tubuh tanaman. Perkembangan juga merupakan suatu proses kemajuan yang terjadi secara berangsur-angsur dari kompleksitas tinggi ( Kimbal, 1992).

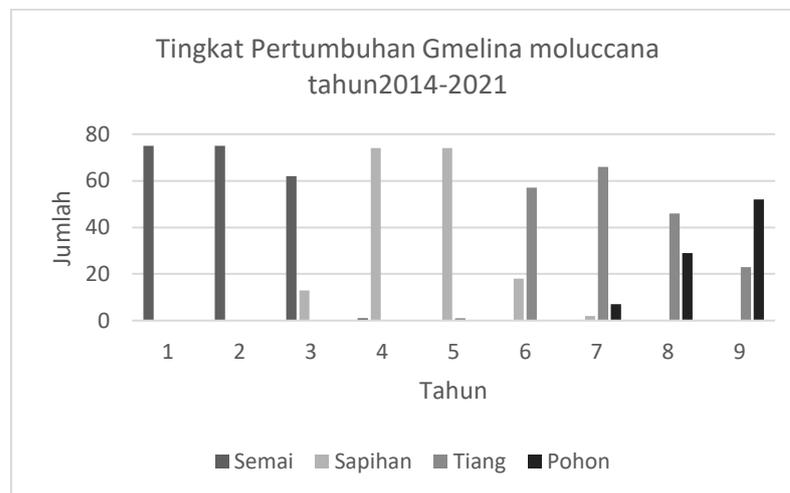
Perkembangan adalah proses menuju dewasa (Arimbawa, 2016). Proses perkembangan berjalan sejajar dengan pertumbuhan. Berbeda dengan pertumbuhan, perkembangan merupakan proses yang tidak dapat diukur yaitu bersifat kualitatif, tidak dapat dinyatakan dengan angka. Pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan dimulai sejak perkembangan biji, kecambah kemudian berkembang

menjadi tumbuhan kecil yang sempurna. Setelah tumbuh hingga mencapai ukuran dan usia tertentu, tumbuhan akan berkembang membentuk bunga dan buah atau biji sebagai alat perkembang biaknya. Perkembangan tanaman Titi sejak awal penanaman sampai tahun kedelapan dapat dilihat dari fase pertumbuhan pohon dan ini disajikan pada tabel 7 dan gambar 5.

**Tabel 7.** Jumlah tanaman pada tiap fase pertumbuhan

Tahun	Semai	Sapihan	Tiang	Pohon
0	75	0	0	0
1	75	0	0	0
2	62	13	0	0
3	1	74	0	0
4	0	74	1	0
5	0	18	57	0
6	0	2	66	7
7	0	0	46	29
8	0	0	23	52

Sumber data ; data pengamatan 2013-2021



**Gambar 5.** Tingkat pertumbuhan *Gmelina moluccana* tahun 2014-2022

Sampai tahun kedelapan jumlah pohon telah mencapai 52 dan tiang 23, tingkat semai dan sapihan tidak ada lagi. Hal ini berarti pada tahun kedelapan tidak terdapat lagi tingkat pertumbuhan semai dan sapihan. Tingkat pertumbuhan pohon telah mencapai 69,33% dan 30,67% masih ada pada tingkat pertumbuhan tiang. Selain pada tingkat pertumbuhan pohon perkembangan pohon dapat juga dilihat dari kemampuan bereproduksi yaitu dengan mengetahui pohon tersebut sudah berbunga dan berbuah. Pada tahun kedelapan belum ada pohon yang berbunga maupun berbuah. Kemampuan pohon berbuah tergantung pada banyaknya pohon yang berbunga dan faktor polinasi (Hidayat, 2010; Apituley et al.,2012; Purwiyanti et al.,2018).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan :

1. Riap tahunan berjalan (CAI) diameter di tahun ke delapan 2.69 cm/tnm/thn, riap rata-rata tahunan (MAI) diameter 1.52 cm/tnm/thn, riap rata-rata tahunan berjalan (CAI) tinggi 2.48 cm/tnm/thn, riap rata-rata tahunan (MAI) tinggi 1.49 cm/tnm/thn.

2. Pencapaian daur teknis tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) berdasarkan riap diameter dicapai pada tahun ke tujuh.
3. Perkembangan tanaman Titi (*Gmelina moluccana*) tahun kedelapan ,terdapat 23 individu masih pada tingkat tiang dan 52 individu pada tingkat pohon serta belum ada pohon yang berbunga dan berbuah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, B., Hendrarto, B., & Sasongko, D. 2012 . Pemanfaatan Pohon Jenis Lokal Cepat Tumbuh Untuk Pemulihan Lahan Pasca Tambang Batubara (Studi Kasus di PT. SinglurusPratama, Kalimantan Timur). *Jurnal Ilmu Lingkungan*. Vol 10(1),pp:19-25.
- Arimbawa, I. W. P. 2016. Dasar-Dasar Agronomi. Denpasar: Universitas Udayana.
- Apituley, F L., Leksono, F S., Yanuwidi, B. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator Tanaman Apel (*Malus Sylvestris Mill*) Di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal El-Hayah:Jurnal Biologi*. Vol. 2(2),pp: 85-96
- de Kok, R. 2012. A Revision of The Genus *Gmelina* (Lamiaceae). *Kew Bulletin*, 293-329.
- Hidayat, Y. 2010. Perkembangan Buah dan Bunga pada Tegakan Benih Suren (*Toona sinensis Roem*). *Jurnal Agrikultura*. Vol 21(1),pp:13-20.
- Hindriana, A. F., Handayani. 2023. Anatomi Tumbuhan. Malang. Penerbit Litnus
- Husch, B., Charles, I. M., & Thomas, W. 1982. Forest Mensuration. New York: John Wiley and Sons.
- Kesuma, R. A., Kustanti, A., Hilmanto, R. 2016. Pertumbuhan Riap Diameter Pohon Bakau Kurap (*Rhizophora mucronatta*) Di Lampung Mangrove Center. *Jurnal Sylva Lestari* . Vol 4(3),pp: 97-106
- Kimbal, J. 1992. Biologi Jilid 1 Edisi V. Jakarta: Erlangga.
- Kuswandi, R., Nugroho, J. D. 2019. Diameter Increment of Renmant Stands in Logged-Over Area In Papua. *Jurnal Wasian*. Vol 6(2),pp:125-133.
- Mahudin, L. E. 2021. Pertumbuhan Dan Perkembangan Titi (*Gmelina moluccana*) Di Demplot Sumber Benih Desa Hatusua (Renumerasi VII) *Skripsi*. Ambon: Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Maulidan, A., Arifin, Y. F., Pujawati, D. E. 2020. Studi Pertumbuhan Tanaman Pada Areal Pasca Tambang Dataran Tinggi di Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scienteeae*. Vol 3(6),pp: 983-993.
- Oktaviani, S., Malik, A., & Wahid, A. 2019. Evaluasi Pertumbuhan Pohon di Lokasi Revegetasi Lahan Pasca Tambang PT. Genba Multimineral Desa Molino Kecamatan Petasia Timur Kabupaten Morowali Utara. *Warta Rimba*. Vol 7(1),pp: 47-51.
- Paembonan, S. A. 2014. Hutan Tanaman Dan Serapan Karbon. Makassar: Masagena Press.
- Purwiyanti, S., Sudarsono., Wahyu, Y EK., Rostiana, O. 2018. Posisi Pendonor Serbuk Sari Dan Iklim Yang Berpengaruh Terhadap Produksi Buah Pala. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, Vol. 29(1),pp: 47 - 58
- Siahaya,L.,Wattimena,C M A., dan Harry J. 2020. Pertumbuhan Tanaman Kenari (Canarium Ambonensis) Di Demplot Sumber Benih Hatusua Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. Vol 4(2),pp:184-195.

- Suhartati, T., & Pebriansyah. 2021. Daur Volume Optimal Jati Di Hutan Rakyat (Studi Kasus Di Desa Girikerto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunung Kidul). *Wanotropika*. Vol 11(2), pp:16-25.
- Susila, I. W. W. 2010. Riap Tegakan Duabanga (*Duabanga moluccana* BL) di Rarung. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. Vol 7(1),pp: 47-58
- Susila, I. W. W., Darwo. 2015. Riap Dan Dugaan Volume Tegakan Ampupu (S.T. Blake) Di Kawasan Eucalyptus urophylla Wololobo Bajawa Flores. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol 12(2), pp:105-113.
- Suryani, N A., Hastuti E D.,Budihastuti, R. 2018. Kualitas Air dan Pertumbuhan Semai *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh pada Lebar Saluran Tambak Wanamina yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol 3(2),pp:207-214.
- Suryanto, Suyana, A., Supianto. 2005. Analisis Komposisi, Riap, Dan Regresi Antara Diameter Dengan Riap Tanaman Hutan Penelitian Sangai, Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* Vol 2(5),pp: 437-448
- Suryanto, P., Aryono, W. B., Sabarnurdin, M, S. 2006. Perkembangan Tajuk Pohon Jati Berasal dari Biji, Kultur Jaringan Dan Stek. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. Vol 3(1),pp: 35-43.
- Tetelay, F. F., Pelupessy, L., Rahayaan, Y., Serlaloy, B. S., Nimreskossu, H. A., & Tuharea, R. R. 2020. Pertumbuhan Awal Titi (*Gmelina moluccana*). *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*. Vol 4(2),pp: 122-131.
- Ventolo, Y., Suyanto, Nugroho, Y. 2021. Perbedaan Hasil Pengukuran Tinggi Pohon Menggunakan Alat Ukur berupa Hagameter Dan Clinometer. *Jurnal Sylva Scieentae*. Vol 4(6),pp: 1015-1020.