

## EFEKTIVITAS PERTUMBUHAN DYSOXYLUM MOLLISSIMUM BLUME PADA TINGKAT PANCANG DI LAHAN KONDISI TERBUKA DAN TERNAUNGI

*The Effectiveness of Dysoxylum mollissimum Blume Growth at Sapling Stage in Open and Shaded Condition*

Efratenta Katherina Depari, P.B.A. Nugroho, Saprinurdin

Pogram Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, Bengkulu

**ABSTRACT.** *Kayu Bawang (Dysoxylum mollissimum Blume) has long been used for carpentry and furniture. However, the cultivation of this plant has not been done well. The purpose of this research was to determine the effectiveness of Kayu bawang growth to sapling stage in open and shaded conditions. Planting Kayu bawang as object of the research has been executed since March 24, 2016 on open and shaded condition. The observed variables included diameter, height and leaf chlorophyll of the plant. The measurements were made up to 2-year-old plants. The effectiveness of Kayu bawang growth in open and shaded conditions was tested using the t-test. The results showed that the diameter of Kayu bawang in open condition was  $8.91 \pm 1.87$  cm and in shaded conditions was  $5.42 \pm 1.67$  cm. The height of Kayu bawang in open conditions was  $433 \pm 70$  cm and in shaded condition was  $283 \pm 100$  cm. The chlorophyll of Kayu bawang in open condition was  $57.6 \pm 5.3$  and in shaded condition was  $53.8 \pm 4.0$ . Statistical analysis for the three variables showed that the growth of Kayu bawang at the sapling stage in open conditions was more effective than in shaded conditions.*

**Key words:** *Kayu bawang; growth; sapling; shade*

**ABSTRAK.** *Kayu bawang (Dysoxylum mollissimum Blume) telah lama dimanfaatkan sebagai kayu bangunan dan furniture. Namun, budidaya tanaman ini belum dilakukan secara maksimal. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas pertumbuhan tanaman Kayu bawang sampai tingkat pancang pada kondisi terbuka dan ternaungi. Penanaman tanaman Kayu bawang sebagai obyek penelitian ini telah dilakukan sejak 24 Maret 2016 pada lahan buka dan ternaungi. Variabel yang diamati meliputi diameter tanaman, tinggi tanaman dan klorofil daun. Pengukuran dilakukan sampai dengan tanaman umur 2 tahun. Efektivitas pertumbuhan tanaman Kayu bawang pada kondisi terbuka dan ternaungi diuji menggunakan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter Kayu bawang pada kondisi terbuka dan ternaungi secara berturut-turut  $8,91 \pm 1,87$  cm dan  $5,42 \pm 1,67$  cm. Tinggi Kayu bawang pada kondisi terbuka adalah  $433 \pm 70$  cm dan ternaungi adalah  $283 \pm 100$  cm. Klorofil daun Kayu bawang terbuka dan ternaungi masing-masing adalah  $57,6 \pm 5,3$  dan  $53,8 \pm 4,0$ . Analisis statistik untuk ketiga variabel menunjukkan pertumbuhan Kayu bawang fase pancang pada kondisi terbuka lebih efektif dibandingkan dengan kondisi ternaungi.*

**Kata Kunci:** *Kayu bawang; pertumbuhan; pancang; naungan*

**Penulis untuk korespondensi, surel:** [efratentadepari@unib.ac.id](mailto:efratentadepari@unib.ac.id)

### PENDAHULUAN

Tanaman *Kayu bawang (Dysoxylum mollissimum Blume)* telah dikenal sebagai tanaman rakyat penghasil kayu di Propinsi Bengkulu, Sumatera, Indonesia. Tanaman ini tumbuh tersebar di Kebun rakyat hampir di seluruh Kabupaten di Propinsi Bengkulu, khususnya Kabupaten Bengkulu Utara dan Bengkulu Tengah (Apriyanto 2003; Pramono & Lestari 2014). Karakteristik utama *Kayu bawang* antara lain terasa pahit, beraroma seperti bawang, dan tingkat ketahanan terhadap serangan rayap pada tingkat ketahanan B (Nuriyatin *et al.* 2003). Ishiguri

*et al.* (2016) menyatakan *Kayu bawang* memiliki kualitas kayu baik meskipun pertumbuhannya cepat. Kayunya telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai kayu bangunan dan furniture (Riyanto 2001). Banyaknya permintaan akan *Kayu bawang* di Kota Bengkulu ditunjukkan dengan banyaknya *Kayu bawang* yang dijual dengan berbagai ukuran sortimen di depot-depot kayu (Depari *et al.* 2013a).

Budidaya *Kayu bawang* telah dilakukan oleh masyarakat Bengkulu pada lahan milik sudah sejak lama (Apriyanto 2003). Umumnya, budidaya *Kayu bawang* masih tradisional secara monokultur atau polikultur

(Depari *et al.* 2013<sub>b</sub>; Premono & Lestari 2014; Depari *et al.* 2015). Pada budidaya *Kayu bawang* secara polikultur, *Kayu bawang* ditanam dengan tanaman kopi, karet, coklat, durian, sawit dan kelapa.

Kondisi penanaman di lahan milik masyarakat secara polikultur sangat berbeda dengan penanaman di Hutan Tanaman Industri (HTI). Pada HTI, penanaman tanaman hutan dilakukan di tempat terbuka (monokultur) sehingga cahaya tidak menjadi pembatas, sedangkan pada secara polikultur, tanaman ditanam di tempat yang sudah ditanami jenis lain sehingga cahaya yang masuk dipengaruhi oleh naungan tanaman sebelumnya. Daniel *et al.* (1987) menyatakan kecepatan pertumbuhan tanaman dipengaruhi sifat toleransinya terhadap naungan. Intensitas cahaya matahari merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan beberapa jenis tanaman hutan penghasil kayu (Sudomo 2009; Susilawati *et al.* 2016; Usuluddin *et al.* 2018; Yustiningsih 2019).

Penelitian pengaruh naungan terhadap pertumbuhan tanaman tingkat semai sudah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti (Brealey *et al.* 2007; Herdiana *et al.* 2008; Asriyanti *et al.* 2015); Tang *et al.* 2015; Riikonen *et al.* 2016; Simangunsong *et al.* 2016; Kasiman *et al.* 2017; Sahromi *et al.* 2018). Hasil penelitian Asriyanti *et al.* (2015) pada tanaman eboni menyatakan perlakuan persentase naungan 10%, 30%, 50%, 70% dan 90% memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi, diameter, jumlah daun. Hasil penelitian Herdiana *et al.* (2016) menunjukkan *Kayu bawang* tingkat semai di persemaian dengan intensitas cahaya 5.679 lux memiliki tinggi 25,09 cm yang lebih tinggi dan berbeda secara statistik dibandingkan dengan intensitas cahaya 9.057 lux memiliki tinggi 21,71 cm. Sebaliknya, diameter semai *Kayu bawang* dengan intensitas 5.697 lux memiliki diameter 2,59 mm yang lebih rendah dan berbeda secara statistik dibandingkan dengan intensitas cahaya 9.057 lux memiliki diameter 2,67 mm. Namun, untuk penelitian pertumbuhan tegakan pada tingkat pancang atau di atasnya masih belum banyak (Williams *et al.* 1999; Lin *et al.* 2004).

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pertumbuhan tanaman hutan penghasil kayu pada tingkat pancang, sebab hasil evaluasi pertumbuhan tingkat semai yang baik belum tentu menjamin

keberhasilan pemanenan kayu pada masa mendatang. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan *Kayu bawang* tingkat pancang dengan kerapatan seragam belum pernah dilakukan sampai saat ini. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas pertumbuhan tanaman *Kayu bawang* sampai tingkat pancang pada kondisi terbuka dan kondisi ternaungi.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di lahan Universitas Bengkulu pada bulan April - Desember 2018. Persiapan awal penelitian melakukan observasi awal untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian. Data diperoleh dari pengukuran seluruh tanaman *Kayu bawang* tingkat pancang yang sehat yang telah ditanam pada 24 Maret 2016 secara berkelompok pada kondisi terbuka (70 tanaman) dan ternaungi (19 tanaman) dengan jarak tanam 2 x 3 m. Lahan ternaungi adalah lahan yang telah ditumbuhi pohon sengon. Tingkat pancang adalah tanaman tinggi  $\geq 1,5$  m atau dbh  $\leq 10$  cm (Wahyudi *et al.* (2014); Septiawan *et al.* (2017)).

Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang diambil adalah tinggi total, tbc, diameter 3 cm dari permukaan, dbh, jumlah anak daun/daun, luas daun, berat kering daun, sla dan klorofil daun tanaman pada tingkat pancang. Data sekunder meliputi data diameter dan tinggi pada awal tanaman dan umur 1 tahun (Dokumen penelitian Efratenta Katherina Depari, 2016). Data penunjang berupa intensitas cahaya, suhu, kelembaban lingkungan, kadar air tanah dan pH tanah.

Variabel pengamatan tanaman berupa diameter 3 cm dari permukaan tanah dan *diameter at breast height* (dbh), tinggi total, tinggi bebas cabang (tbc), jumlah anak daun/daun, luas daun, berat kering daun, *specific leaf area* (sla) dan klorofil daun.

### 1. Pengukuran diameter (cm)

Diameter batang diukur menggunakan caliper digital atau phi-band, pengukuran dilakukan 3 cm dari permukaan tanah dan dbh (*diameter at breast height* /diameter setinggi dada).

### 2. Pengukuran tinggi total dan tinggi bebas cabang (cm)

Pengukuran tinggi total dilakukan dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tertinggi dan tinggi bebas cabang (tbc) dari permukaan tanah sampai cabang terendah dengan menggunakan meteran.

### 3. Pengukuran daun

Pengukuran jumlah anak daun/daun (helai), luas daun ( $\text{mm}^2$ ), berat kering daun (mg), *specific leaf area* ( $\text{mm}^2/\text{mg}$ ) dan klorofil daun dilakukan dengan mengambil 3 sampel daun (atas, tengah, dan bawah) dari 18 tanaman pada kondisi terbuka dan 17 tanaman pada kondisi ternaungi kanopi. Pengukuran klorofil daun menggunakan Clorophyll Meter (*SPAD*). Pengukuran luas daun menggunakan image J, kemudian sampel daun tersebut dikering ovenkan (pada suhu  $80\text{ }^\circ\text{C}$  selama 48 jam hingga berat konstan) untuk memperoleh berat kering. Penghitungan *specific leaf area* (*sla*) menggunakan rumus (Cornelissen *et al.*, 2003):

$$\text{sla} = \text{ld} / \text{bk}$$

Keterangan:

*sla* = *specific leaf area*,  
*bk* = berat kering, dan  
*ld* = luas daun

Data penunjang yang diperlukan meliputi intensitas cahaya, suhu, kelembaban, kadar air tanah dan pH tanah. Pengukuran intensitas cahaya menggunakan alat solarimeter dengan menghitung persentase intensitas cahaya di dalam tegakan dibanding di luar tegakan, suhu dan kelembaban menggunakan alat hygrometer. Untuk pengukuran dilakukan pada waktu pagi (08.00-09.00 WIB), siang (12.00-13.00 WIB), dan sore hari (16.00-17.00 WIB) selama 3 hari berturut-turut saat cuaca cerah. Untuk kadar air tanah diambil sampel tanah pada kondisi terbuka dan ternaungi kanopi. pH tanah diukur menggunakan soil tester. Data intensitas

cahaya, suhu, kelembaban, kadar air tanah dan pH tanah diambil dari 7 sampel yang tersebar di tegakan *Kayu bawang* pada kondisi terbuka dan ternaungi.

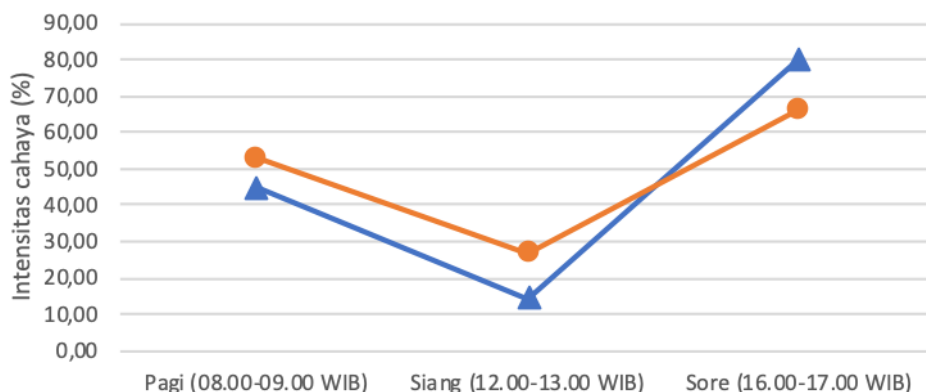
Data tanaman (pertumbuhan tinggi dan diameter, jumlah anak daun/daun, luas daun, berat kering, *sla* dan klorofil) yang didapatkan selama melaksanakan penelitian ini akan dianalisis dengan menggunakan analisis sampel Uji-t pada taraf 5% yang bertujuan untuk membandingkan rata-rata data pertumbuhan tanaman *Kayu bawang* pada kondisi terbuka dan ternaungi

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Kondisi lingkungan tegakan *Kayu bawang* pada kondisi terbuka dan ternaungi

Pada kondisi terbuka menunjukkan fluktuasi persentase intensitas cahaya di dalam tegakan dibanding di luar tegakan nilainya tinggi dan dinamis, sedangkan pada kondisi ternaungi menunjukkan fluktuasi nilainya rendah dan stabil. Intensitas cahaya adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui proses fotosintesis. Oleh karena itu, pada saat penanaman perlu dilakukan kontrol cahaya yang sesuai sehingga pertumbuhan tanaman mencapai pertumbuhan yang optimal. Kompetisi terhadap cahaya akan dilihat saat tanaman telah ditanam dilapangan, ada tanaman yang pertumbuhannya cepat bila memperoleh cahaya yang lebih banyak dan sebaliknya, tergantung pada sifat toleransinya terhadap naungan.

Berdasarkan gambar 1 dan tabel 1, fluktuasi kelembaban udara dan suhu pada kondisi terbuka dan ternaungi kanopi relatif rendah dan stabil. Kadar air tanah dan pH pada kedua kondisi tersebut adalah relatif sama. Pada kedua kondisi memiliki kadar air tanah berkisar 41- 42%. Tanah tergolong tanah masam dengan pH berkisar 4,6 (Sulaeman *et al.* 2005).



Gambar 1. Rerata Intensitas cahaya di tegakan *Kayu bawang* pada kondisi terbuka (▲) dan ternaungi (●)

Tabel 1. Rerata intensitas cahaya, kelembaban, suhu, kadar air tanah dan pH tanah pada kondisi terbuka dan ternaungi

Variabel	Waktu pengambilan	Kondisi	
		Terbuka	Ternaungi
Kelembaban (%)	Pagi (08.00-09.00 wib)	55	64
	Siang (12.00-13.00 wib)	54	50
	Sore (16.00-17.00 wib)	53	52
Suhu (°C)	Pagi (08.00-09.00 wib)	28	26
	Siang (12.00-13.00 wib)	30	30
	Sore (16.00-17.00 wib)	29	29
KA (%)		42	41
pH		4,69	4,61

**Keragaan *Kayu bawang* sampai tingkat pancang pada kondisi terbuka dan ternaungi**

Berdasarkan data keragaan tinggi dan dbh tanaman *Kayu bawang* pada kondisi terbuka dan ternaungi termasuk dalam tingkat pancang. Hal ini dapat dilihat dari data tinggi  $\geq 1,5$  cm dan dbh  $< 10$  cm. Rerata keragaan *Kayu bawang* pada kondisi terbuka (tinggi 521 cm, diameter 9,68 cm, dbh 6,58 cm) lebih baik dari rerata keragaan *Kayu bawang* ternaungi (tinggi 386 cm, diameter 6,25 cm, dbh 3,65 cm). Pada kondisi terbuka, fluktuasi rerata intensitas cahaya lebih tinggi dapat menyebabkan keragaan tanaman menjadi lebih baik dibanding kondisi terbuka.

Menurut Daniel *et al.* (1987), keragaan *Kayu bawang* yang lebih baik pada kondisi terbuka menunjukkan hasil fotosintesis *Kayu bawang* lebih efisien pada kondisi tersebut. Tinggi bebas cabang (TBC) *Kayu bawang* pada kondisi ternaungi (278 cm) lebih tinggi dibandingkan kondisi

terbuka (243 cm). Pada kondisi ternaungi, kerapatan tanaman (*Kayu bawang* dan tanaman penaung) lebih tinggi dibanding kondisi terbuka (hanya *Kayu bawang*). Tinggi bebas cabang yang rendah dan ukuran cabang *Kayu bawang* dapat diminimalkan pada kondisi ternaungi, namun pada kondisi ini dapat menurunkan produksi kayu, sehingga waktu yang diperlukan untuk mencapai produksi kayu yang sama dengan *Kayu bawang* di kondisi terbuka memerlukan waktu yang lebih lama.

Pada tabel 2 dan tabel 3, *Kayu bawang* pada kondisi ternaungi memiliki keragaan dan pertumbuhan *Kayu bawang* yang lebih rendah dibanding kondisi terbuka. Kerapatan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Kayu bawang*. Jika penanaman *Kayu bawang* dilakukan dengan kerapatan yang lebih tinggi, maka pertambahan diameter akan rendah (Siahaan dan Sumandi 2013). Menurut Siahaan (2013) dan Premono & Lestari (2014), peningkatan produktifitas *Kayu bawang* dapat dilakukan dengan mengatur kerapatan tegakan.

Tabel 2. Rerata keragaan *Kayu bawang* sampai tingkat pancang pada kondisi terbuka dan ternaungi

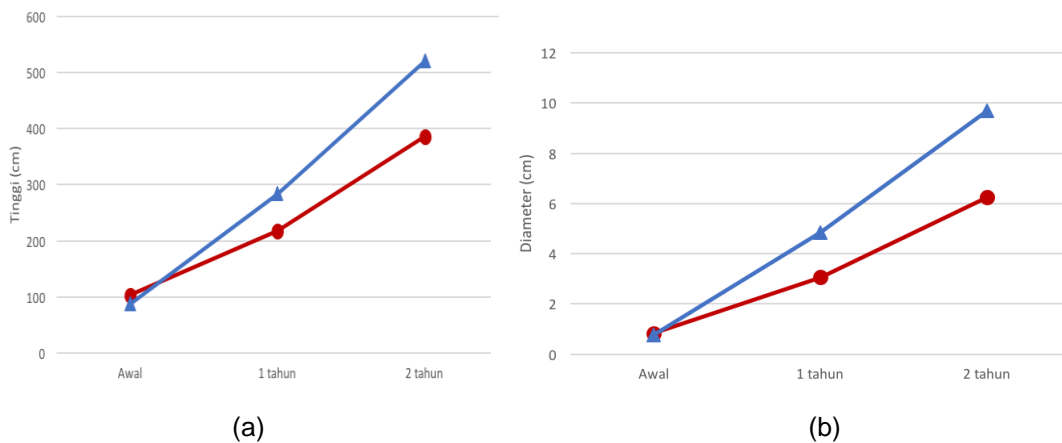
Variabel	Terbuka			Ternaungi		
	Awal	Akhir	Rerata	Awal	Akhir	Rerata
tinggi (cm)	360	690	521 ± 70	214	565	386 ± 100
tbc (cm)	109	453	243 ± 73	157	444	278 ± 85
diameter (cm)	5,41	14,01	9,68 ± 1,92	3,18	8,6	6,25 ± 1,69
dbh (cm)	3,82	10,51	6,58 ± 1,57	1,91	5,1	3,65 ± 1,03

Keterangan: tbc = tinggi bebas cabang, diameter = pada ketinggian 3 cm dari permukaan tanah, dbh = diameter at breast height

**Pertumbuhan *Kayu bawang* dua tahun setelah tanam pada kondisi terbuka dan ternaungi**

Berdasarkan gambar 2, tinggi tanaman *Kayu bawang* sampai dua tahun setelah tanam pada kondisi terbuka (awal tanam 87 cm, 1 tahun 284 cm, 2 tahun 521 cm) lebih

tinggi dibandingkan yang ternaungi (awal tanam 103 cm, 1 tahun 217 cm, 2 tahun 386 cm). Diameter tanaman *Kayu bawang* sampai dua tahun setelah tanam pada kondisi terbuka (awal tanam 0,77 cm, 1 tahun 4,85 cm, 2 tahun 9,68 cm) lebih besar dibandingkan yang ternaungi (awal tanam 0,83 cm, 1 tahun 3,07 cm, 2 tahun 6,25 cm).



Gambar 2. Rerata pertumbuhan tinggi (a) dan diameter (b) *Kayu bawang* pada kondisi terbuka (▲) dan ternaung (●)

Pertambahan tinggi umur 1 tahun setelah tanam pada kondisi terbuka sebesar 197 cm/tahun cenderung lebih tinggi dibanding hasil penelitian Siahaan dan Sumadi (2013), penanaman monokultur sebesar 160 cm/tahun. Diameter *Kayu bawang* umur 1 tahun pada kondisi terbuka 4,08 cm/tahun cenderung lebih besar dibanding hasil

penelitian Siahaan dan Sumadi (2013) sebesar 2,17 cm/tahun dan Apriyanto (2003) sebesar 2,59 cm/tahun. Pada kondisi ternaungi sebesar 2,24 cm/tahun cenderung lebih besar dibanding hasil penelitian Depari et al. (2017), *Kayu bawang* polikultur kelapa sebesar 2,11 cm/tahun dan polikultur kelapa sawit sebesar 1,7 cm/ tahun.

Tabel 3. Rerata pertumbuhan dan P-value *Kayu bawang* dua tahun setelah tanam pada kondisi terbuka dan ternaungi

Variabel	Terbuka	Ternaungi	P-value
pertumbuhan tinggi (cm)	433 ± 70	283 ± 100	2,66E-06 *
pertumbuhan diameter (cm)	8,91 ± 1,87	5,42 ± 1,67	7,12E-09 *
jumlah anak daun/daun (helai)	29 ± 3	28 ± 4	0,21 ns
luas daun (mm <sup>2</sup> )	89445,90 ± 25561,43	76753,56 ± 32593,65	0,211 ns
berat kering daun (mg)	53971,9 ± 8737,5	54292,9 ± 10585,1	0,92 ns
sla (mm <sup>2</sup> /mg)	1,71 ± 0,32	1,54 ± 0,71	0,38 ns
klorofil	57,6 ± 5,3	53,8 ± 4	0,02 *

Keterangan: sla= *specific leaf area*, \* = beda nyata, ns = tidak beda nyata

Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman *Kayu bawang* dua tahun setelah di tanam pada kondisi terbuka (tinggi 433 cm dan diameter 8,91 cm) lebih besar dan beda nyata dibandingkan yang ternaungi (tinggi 283 cm dan diameter 5,42 cm). Luas daun, berat biomassa daun dan *specific leaf area* (sla) tidak beda nyata, namun klorofil *Kayu bawang* terbuka (57,6) lebih besar daripada *Kayu bawang* ternaungi (53,8). Hal ini sesuai hasil penelitian Lin *et al.* (2004) bahwa pengaruh cahaya yang tinggi terhadap tanaman jenis intoleran naungan tingkat pancang memiliki pertumbuhan lebih cepat dibandingkan jenis toleran naungan dan sebaliknya. Pada tanaman *Syzygium* sp semakin besar paparan cahaya menyebabkan dimensi panjang dan lebar daun semakin kecil, tetapi ketebalan semakin besar (Kasiman *et al.* 2017).

Intensitas cahaya merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi perpanjangan batang (Lakitan, 2004). Intensitas cahaya pada kondisi terbuka lebih fluktuatif dibanding kondisi ternaungi (gambar 1). Intensitas cahaya adalah faktor penting bagi tanaman yang memiliki klorofil. Energi cahaya diserap tanaman digunakan untuk sintesis makanan di kloroplas untuk menghasilkan energi (Campbell, 2002).

Berdasarkan tabel 3, kepadatan klorofil *Kayu bawang* pada kondisi terbuka lebih besar dan beda nyata dibanding kepadatan klorofil ternaungi. Kepadatan klorofil dan intensitas cahaya berpengaruh langsung terhadap fotosintesis (Fiter dan Hay 199); Tjasyono 2004). Cahaya digunakan untuk mendukung proses fotosintesis. Hasil fotosintesis yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Omon *et al.* 2007; Kramer dan Kozlowski 2014).

Pada *Kayu bawang* tingkat pancang, sla *Kayu bawang* pada kondisi terbuka

cenderung lebih besar dibanding ternaungi. sla adalah luas daun dibagi berat kering daun. Menurut Cornelissen *et al.* (2003) menyatakan sla suatu spesies dalam banyak kasus berkorelasi positif dengan potensi relatif tingkat pertumbuhan atau potensi relatif massa (berdasarkan laju fotosintesis maksimum). Nilai sla yang lebih rendah cenderung berkaitan dengan upaya pertahanan diri tanaman, khususnya modifikasi struktur dan daur hidup daun yang panjang. sla pada kondisi ternaungi cenderung lebih rendah dibanding kondisi terbuka, dapat dilihat adanya upaya pertahanan diri tanaman, khususnya berat kering daun *Kayu bawang* yang lebih besar pada kondisi ternaungi (tabel 3). Kondisi ternaungi memiliki berat kering daun cenderung lebih besar dibanding kondisi terbuka dan berbanding terbalik dengan luas daun. Kondisi cahaya yang berbeda akan memberikan respon yang berbeda terhadap tanaman (Morais *et al.*, 2004).

Menurut Cornelissen *et al.* (2003), spesies di lingkungan yang kaya sumber daya cenderung memiliki sla yang lebih besar daripada lingkungan stres, meskipun beberapa spesies tumbuhan bawah yang toleran terhadap naungan diketahui memiliki sla yang tinggi. Hal tersebut mengindikasikan bahwa *Kayu bawang* sampai tingkat pancang bersifat intoleran naungan. Tanaman intoleran adalah tanaman yang tumbuh baik hanya di tempat terbuka atau bila kanopi terbuka lebar (Daniel *et al.*, 1987) dan memiliki daun yang berukuran lebih lebar pada kondisi terbuka (Turner, 2004), dengan demikian pemilihan lokasi penanaman berkaitan intensitas cahaya menjadi salah satu kunci keberhasilan budidaya *Kayu bawang*.

## SIMPULAN

Pertumbuhan *Kayu bawang* tingkat pancang pada kondisi terbuka lebih baik dari kondisi ternaungi. Pertumbuhan tinggi *Kayu bawang* pada kondisi terbuka memiliki tinggi  $433\pm 70$  cm lebih tinggi dibanding kondisi ternaungi memiliki tinggi sebesar  $283\pm 100$  cm. Pertumbuhan diameter *Kayu bawang* kondisi terbuka memiliki diameter  $8,91\pm 1,87$  cm lebih tinggi dibandingkan kondisi ternaungi memiliki diameter sebesar  $5,42\pm 1,67$  cm. Tingkat kehijauan daun *Kayu bawang* kondisi terbuka sebesar  $57,6\pm 5,3$  lebih besar dibandingkan kondisi ternaungi sebesar  $53,8\pm 4,0$ . Variabel pertumbuhan tinggi, diameter dan tingkat kehijauan daun tanaman *Kayu bawang* kondisi terbuka lebih besar dan beda nyata secara statistik dibandingkan kondisi ternaungi, serta *specific leaf area Kayu bawang* pada kondisi terbuka sebesar  $1,71\pm 0,32$  mm<sup>2</sup>/mg cenderung lebih tinggi pada kondisi ternaungi sebesar  $1,54\pm 0,71$  mm<sup>2</sup>/mg. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman *Kayu bawang* sampai fase tingkat pancang di tanam pada kondisi terbuka lebih efektif dibandingkan ditanam pada kondisi ternaungi. Hal ini mengindikasikan bahwa *Kayu bawang* pada tingkat pancang bersifat intoleran naungan. Penanaman *Kayu bawang* pada kondisi terbuka dapat dilakukan dengan jarak tanam 2 x 3 m, sedangkan penanaman *Kayu bawang* pada kondisi ternaungi disarankan menggunakan jarak tanam yang lebih besar 2 x 3 m.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto, E. 2003. Pertumbuhan *Kayu bawang (Protium javanicum* Burm. F) pada tegakan monokultur *Kayu bawang* di Bengkulu Utara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 5(2): 64-70.
- Asriyanti, Wardah, & Irmasari. 2015. Pengaruh berbagai intensitas naungan terhadap pertumbuhan semai eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Jurnal Warta Rimba* 3(2): 103-110.
- Brearley, F.Q., Scholes, J.D., Press, M.C., & Palfner, G. 2007. How does light and phosphorus fertilization affect the growth and ectomycorrhizal community of two contrasting dipterocarp species?. *Plant Ecology* 192(2): 237-249.
- Campbell, N.A. 2002. *Biologi Jilid 1*. Erlangga, Jakarta.
- Cornelissen, J.H.C., Lavorel, S., Garnier, E., Diaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D.E., Reich, P.B., ter Steege, H., Morgan, H.D., A. van der Heijden, M.G.A., Pausas, J.G., & Poorter, H. 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany* 5: 335-380.
- Daniel, T.W., Helms, J.A., & Baker, F. 1987. *Prinsip-Prinsip Silvikultur*. Marsono D, penerjemah; Oemi HS, editor. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: *Principles of Silviculture*.
- Depari, E.K., Senoaji, G., & Anggraini, O. 2013a. Jenis dan ukuran sortimen kayu gergajian yang diperdagangkan di Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Palembang: 2 Oktober 2013*. Palembang: 237-242.
- Depari, E.K., Istomo, & Rusdiana, O. 2013b. *The Effect of Growth Site Factor and Silvicultural Treatment on Productivity of Kayu bawang (Dysoxylum mollissimum Blume) in Private Forest in Bengkulu*. Proceedings a Forum of The Humanosphere Science School (HSS): The Dynamic Interaction Between People and Ecosystems for The Future of Human Sustainability). University of Bengkulu: 17-18 September 2013. Bengkulu; 276-283.
- Depari, E.K., Susatya, A., & Wiryono. 2015. Potensi Tegakan *Kayu bawang (Dysoxylum mollissimum* Blume) pada Sistem Agroforestri sederhana di Kabupaten Bengkulu Utara. *Jurnal Hutan Tropis* 3(2): 166-172.
- Depari, E.K., Nugroho, P.B.A., Yansen, & Saprinurdin. 2017. Pertumbuhan Awal *Kayu bawang (Dysoxylum mollissimum* Blume) dengan Sistem Polikultur Kelapa dan Polikultur Kelapa Sawit. *Jurnal Hutan Tropis* 5(3): 196-205.
- Fitter, A.H., & Hay, R.K.M. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tropik*. (Terjemahan Ardani dan Pubayanti). PT. Gramedia, Jakarta.
- Herdiana, N., Siahaan, H., & Rahman, S. T. 2008. Pengaruh arang kompos dan intensitas cahaya terhadap pertumbuhan bibit *Kayu bawang*. *Jurnal*

- Penelitian Hutan Tanaman* 5(3): 139-146.
- Ishiguri, F., Aiso, H., Hirano, M., Yahya, R., Wahyudi, I., Ohshima, J., Lizuka, K., & Yokota, S. 2016. Effects of radial growth rate on anatomical characteristics and wood properties of 10-year-old *Dysoxylum mollissimum* trees planted in Bengkulu, Indonesia. *Tropics Journal* 25(1): 23-31.
- Kasiman, K., Ramadhani, D.S., & Syafrudin, M. 2017. Karakteristik morfologis dan anatomis daun tumbuhan tingkat semai pada paparan cahaya berbeda di Hutan Pendidikan Fakultas Kehutanan Universitas Mulawaraman. *Ulin Jurnal Hutan Tropis* 1(1): 29-38.
- Kramer, P.J., & Kozlowski, T. 2014. *Physiology of Trees*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- Lakitan, B. 2004. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. RajaGrafindo Persada, Jakarta.
- Lin, J., Harcombe, P.A., Fulto, M.R., & Hall, R.W. 2004. Sapling growth and survivorship as affected by light and flooding in a river floodplain forest of southeast Texas. *Jurnal Oecologia* 139(3): 399-407.
- Morais, H., Medri, M.E., Marur, J.C., Caramori, P.H., Ribeiro, A.M. de A., & Gomes, J.C. 2004. Modifications on Leaf Anatomy of *Coffea Arabica* Caused by Shade of Pigeonpea (*Cajanus cajan*). *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47(6): 863-871.
- Nuriyatin, N., Apriyanto, E., Satriya, N., & Saprinurdin. 2003. Ketahanan lima jenis kayu berdasarkan posisi kayu di pohon terhadap serangan rayap. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* 5(2): 77-82.
- Omon, R.M., & Adam, B. 2007. Pengaruh jarak tanam dan teknik pemeliharaan terhadap pertumbuhan kenuar (*Shorea johorensis* Foxw.) di hutan semak belukat wanariset Samboja, Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Dipterokarp* 6(1): 22-31.
- Premono, B.T., & Lestari, S. 2014. Karakteristik petani dan praktek silvikultur agroforestri Kayu bawang (*Azadirachta excelsa* (jack) M. Jacobs) di Kabupaten Bengkulu Tengah. *Jurnal Penelitian hutan Tanaman* 11(3): 185-197.
- Riikonen, J., Kettunen, N., Gritsevich, M., Hakala, T., Sarkka, & Tahvonen. 2016. Growth and development of Norway spruce and scots pine seedlings under different light spectra. *Elsevier, Environmental and Experimental Botany* 121: 112-120.
- Riyanto, H.D. 2001. Kayu bawang berpotensi untuk kayu pertukangan. *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian Balai Teknologi Reboisasi Palembang 12 November 2001*. Palembang: 118-120.
- Sahromi, Purwantoro, R. S., Siregar, H.M., & Mujahidin. 2018. Intensitas naungan dan pemberian pupuk anorganik dan pertumbuhan semai *Hopea bancana* (BOERL) Slooten. *Buletin Kebun Raya* 21(2):109-116.
- Septiawan, W., Indriyanto & Duryat. 2017. Jenis tanaman, kerapatan, dan stratifikasi tajuk pada hutan kemasyarakatan kelompok tani Rukun Makmur 1 di register 30 Gunung Tanggamus, Lampung. *Jurnal Sylva Lestari* 5(2):88-101.
- Siahaan, H., & Sumadi, A. 2013. Pertumbuhan dan produktivitas agroforestri Kayu bawang di Propinsi Bengkulu. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian. Balai Penelitian Kehutanan Palembang: 2 Oktober 2013*. Palembang: 61-68.
- Simangunsong, E.M., Riniarti, M., & Duryat. 2016. Upaya perbaikan pertumbuhan bibit merbau darat (*Intsia palembanica*) dengan naungan dan pemupukan. *Jurnal Sylva Lestari* 4(1):81-88.
- Sudomo, A. 2009. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit manglid (*Manglieta glauca* Bl). *Tekno Hutan Tanaman* 2(2): 59-66.
- Susilawati, Wardah, & Irmasari. 2016. Pengaruh berbagai intensitas cahaya terhadap pertumbuhan semai cempaka (*Michelia champaca* L.) di persemaian. *J. ForestSains* 14(1): 59-66.
- Tang, H., Hu, Y.Y., Song, L.L., & Wu, J.S. 2015. Growth, photosynthetic and physiological responses of *Torreya grandis* seedlings to varied light environments. *Trees* 29(4): 1011-1022.
- Tjasyono, B. 2004. *Klimatologi*. Penerbit ITB, Bandung.



- Turner, I.M. 2004. *The Ecology of Trees in the Tropical Rain Forest*. Cambridge university Press, Cambridge.
- Usuluddin, Burhanuddin, & Muin, A. 2018. Pertumbuhan tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk pada tanah aluvial dengan naungan dan tinggi bibit berbeda. *Jurnal Hutan Lestari* 6(3): 605-617.
- Wahyudi, A., Harianto, S.P., & Darmawan, A. 2014. Keanekaragaman jenis pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Racman. *Jurnal Sylva Lestari* 5(2):88-101.
- Williams, H., Messier, C., & Kneeshaw, D.D. 1999. Effects of light availability and sapling size on the growth and crown morphology of understory Douglas-fir and lodgepole pine. *Canadian Journal of Forest Research* 29(2): 222-231.
- Yustiningsih, M. 2019. Intensitas cahaya dan efisiensi fotosintesis pada tanaman naungan dan tanaman terpapar cahaya langsung. *Bioedu* 4(2): 43-48.