

## **Respon Pertumbuhan Jumlah dan Luas Daun Nilam (*Pogostemon cablin Benth*) pada Tingkat Naungan yang Berbeda**

**Sri Haryanti\***

*\*Labaratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP*

### **Abstract**

The aims of this experiment was to know of radianse intensity on nimble growth. Randomized Complete Design with 3 replicates were used to experiment. The treatment was one paranet, two paranets and control (no paranet). Parameter was sum of leaf and wide of leaf. The result of this experiment indicated that radianse intensity is able to increase on wide leaf

*Key words : radianse intensity, paranets , growth*

### **Abstrak**

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui intensitas radiasi terhadap pertumbuhan daun. Penelitian menggunakan rancangan percobaan CRD dengan 3 kali ulangan. Perlakuan meliputi 1 paranet, 2 paranet dan kontrol (tanpa paranet). Parameter yang diamati adalah jumlah daun dan luas daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas radiasi dapat meningkatkan luas daun.

*Kata kunci : intensitas radiasi, paranet, pertumbuhan.*

### **PENDAHULUAN**

Tanaman Nilam termasuk tanaman yang mudah tumbuh seperti herba lainnya. Untuk pertumbuhannya tanaman Nilam memerlukan penyinaran matahari yang cukup. Tanaman ini masih dapat tumbuh dengan baik di tempat yang agak terlindung, tetapi tidak tumbuh pada tempat yang sangat terlindung. (Sudaryani, 1989)

Setiap tanaman memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam menerima cahaya. Beberapa jenis tanaman mampu tumbuh dan berproduksi dengan baik bila ternaungi hingga batas tertentu. Tanaman Nilam merupakan tanaman yang mampu tumbuh baik baik ternaungi ataupun tidak ternaungi,

namun sampai sejauh mana kemampuannya tumbuh masih perlu diteliti. Naungan berfungsi untuk mengurangi radiasi yang diterima daun dan mengurangi kehilangan air sehingga kelayuan dapat dihindari.

Tanggapan terhadap peningkatan intensitas cahaya berbeda antara tumbuhan yang cocok untuk kondisi ternaungi (shade plant; indor plant); dengan tumbuhan yang bisa tumbuh pada kondisi tidak ternaungi. Tumbuhan cocok ternaungi menunjukkan laju fotosintesis yang sangat rendah pada intensitas cahaya tinggi. Laju fotosintesis tumbuhan cocok ternaungi mencapai titik jenuh pada intensitas cahaya yang lebih rendah, laju fotosintesis lebih tinggi pada

intensitas cahaya yang sangat rendah, titik kompensasi cahaya lebih rendah dibanding tumbuhan cocok terbuka. Dari uraian di atas menyebabkan tumbuhan cocok ternaungi dapat bertahan hidup pada kondisi ternaungi (intensitas cahaya yang sangat rendah) saat tumbuhan cocok terbuka tidak dapat bertahan hidup (Lakitan, 1993).

Tanaman yang tumbuh pada lingkungan berintensitas cahaya rendah memiliki akar yang lebih kecil, jumlahnya sedikit dan tersusun dari sel yang berdinding tipis. Hal ini terjadi akibat terhambatnya translokasi hasil fotosintesis dari akar. Ruas batang tanaman lebih panjang tersusun dari sel-sel berdinding tipis, ruang antar sel lebih besar, jaringan pengangkut dan penguat lebu sedikit. Daun berukuran lebih besar, lebih tipis dan ukuran stomata lebih besar, sel epidermis tipis, tetapi jumlah daun lebih sedikit, ruang antar sel lebih banyak. Intensitas cahaya yang terlalu tinggi dapat menurunkan laju fotosintesis hal ini disebabkan adanya fotooksidasi klorofil yang berlangsung cepat, sehingga merusak klorofil. Intensitas cahaya yang terlalu rendah akan membatasi fotosintesis dan menyebabkan cadangan makanan cenderung lebih banyak dipakai daripada disimpan. Pada intensitas cahaya yang tinggi kelembaban udara berkurang, sehingga proses transpirasi berlangsung lebih cepat (Treshow, 1970).

Fitter dan Hay 1991 mengungkapkan terjadinya perusakan struktur kloroplas mencerminkan berkurangnya resistansi bagian-bagian tanaman tersebut dan sangat bervariasi. Respon untuk beradaptasi merupakan pengendali yang halus atas resistansi terhadap kerusakan struktur klorofil daun. Resistensi itu terjadi mungkin berbalik (biasanya bersifat fisiologis) atau tidak berbalik (biasanya bersifat morfologis). Dasar ini digunakan apakah tanaman nilam memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan pada morfologinya ditinjau dalam jumlah dan luas daun.

Proses fotosintesis menghasilkan metabolit primer yang dipakai untuk metabolisme tanaman sehingga terjadi pertumbuhan dan perkembangan. Di damping itu, metabolit primer digunakan untuk menyusun metabolit sekunder yang mendukung pada proses adaptasi dan proteksi tanaman. Suatu aspek yang sangat penting dalam proses pertumbuhan tanaman adalah penyediaan substrat. Substrat yang digunakan untuk membentuk bahan baru tanaman yang sebagian besar adalah karbohidrat, diperoleh dari proses fotosintesis pada organ yaitu daun. Kemampuan daun untuk menghasilkan produk fotosintat ditentukan oleh produktifitas per satuan luas daun dan total luas daun. Energi yang dihasilkan sangat

tergantung pada rasio eksternal dan internal daun (Fahn.1995).

Proses fotosintesis tidak lepas dari peran cahaya matahari. Respon tanaman terhadap intensitas cahaya yang berbeda tergantung dari sifat adaptif tanaman tersebut. Respon terhadap intensitas cahaya tinggi dapat menguntungkan atau merugikan. Hal ini karena tanaman memiliki ambang batas terhadap intensitas cahaya yang harus diterima. Intensitas cahaya yang tinggi menyebabkan rusaknya struktur kloroplas yang membantu proses metabolisme tanaman, sehingga menyebabkan produktifitas tanaman menurun (Salisbury & Ross.,1992).

Produksi bahan kering tanaman tergantung dari penerimaan penyinaran matahari dan pengambilan karbon dioksida dan air dalam tumbuhan. Penampakan dan laju perkembangan suatu tanaman tergantung faktor-faktor iklim seperti suhu, panjang hari dan persediaan air. Perlu diusahakan agar pola perkembangan suatu tanaman memperhitungkan kendala-kendala iklim. Iklim juga mempengaruhi kualitas tanaman, tetapi belum banyak diketahui tentang pengaruh tersebut. Keberhasilan produksi tanaman mensyaratkan penggunaan sumber daya iklim, seperti penyinaran matahari, karbon dioksida dan air secara efisien (Sudaryani, 1989)

Fiksasi CO<sub>2</sub> maksimum terjadi sekitar tengah hari, yaitu pada saat intensitas cahaya

mencapai puncaknya. Penghalangan cahaya matahari oleh para-para atau naungan akan mengurangi laju fotosintesis. Radiasi sinar matahari dapat memberikan efek tertentu pada tumbuhan bila cahaya tersebut diabsorpsi. Secara fisiologis cahaya mempunyai pengaruh baik langsung maupun tidak langsung. Pengaruh secara langsung melalui fotosintesis dan secara tidak langsung melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat respon metabolik yang langsung (Fitter dan Hay, 1991)

Untuk terjadinya fotosintesis, energi dalam bentuk elektron yang tereksitasi pada berbagai pigmen harus disalurkan ke pigmen pengumpul energi yang disebut sebagai pusat reaksi. Ada dua macam pusat reaksi pada membran tilakoid yang keduanya merupakan molekul klorofil a yang berasosiasi dengan protein tertentu dan komponen-komponen membran lainnya. Proses perpindahan energi pada pigmen yang tereksitasi ke pigmen tetangga berlangsung secara simultan sampai energi tersebut ditranfer ke pusat reaksi. Daun dari kebanyakan spesies menyerap lebih dari 90% cahaya ungu dan biru, demikian pula untuk cahaya jingga dan merah. Pada membran tilakoid setiap foton dapat mengeksitasi satu elektron dari karotenoid atau klorofil. Cahaya hijau, kuning, jingga dan merah dipantulkan oleh kedua pigmen ini. Kombinasi panjang gelombang yang

dipantulkan oleh kedua pigmen karotenoid ini tampak berwarna kuning. Aksi cahaya hijau dan kuning yang menyebabkan fotosintesis pada tumbuhan tingkat tinggi dan penyerapan panjang gelombang ini oleh daun sebenarnya relatif tinggi, lebih tinggi dari yang ditampakkan pada spektrum serapan klorofil dan karotenoid, hal ini karena terjadi pantulan yang berulang-ulang dalam sel fotosintetik sehingga terjadi sumbangan energi untuk fotosintesis.

### **METODOLOGI**

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, tanaman nilam dengan perlakuan tingkat naungan yang berbeda, masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang dimaksud adalah:

- P0 : tanpa naungan (kontrol)
- P1 : naungan paranet 1 lapis
- P2 : naungan paranet 2 lapis

Pemanenan dilakukan setelah tanaman umur 4 bulan. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah jumlah daun dan luas daun. Jumlah daun dihitung dari semua daun yang dipanen. Pengukuran luas daun menggunakan cara sbb: semua daun dari satu tanaman ditempelkan pada suatu kertas HVS menggunakan selotip.

Selanjutnya dilakukan fotokopi untuk mendapatkan gambar luas yang sesungguhnya (tepat). Gambar-gambar daun ini lalu dipotong sesuai bentuknya. Sebagai pembanding dibuat potongan kertas HVS

dengan ukuran panjang dan lebar 3 cm x 3cm sebanyak 14 potong, sehingga luasnya  $126 \text{ cm}^2$  sesuai dengan berat 1 gram. Pengukuran luas daun per tanaman dilakukan dengan cara konversi berat gambar daun fotokopi terhadap berat 1 gram kertas HVS tersebut (Sitompul dan Guritno,1995).. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova pada taraf uji 5%. Bila terdapat beda nyata dilanjutkan dengan uji lanjut BNT

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1. Rata-rata jumlah daun tanaman nilam setelah perlakuan naungan

Parameter	Perlakuan		
	P 0	P 1	P 2
Jumlah daun	153,33 <sup>a</sup>	103 <sup>a</sup>	123,33 <sup>a</sup>
Luas daun (cm <sup>2</sup> )	6,17 <sup>a</sup>	10,44 <sup>b</sup>	11,44 <sup>b</sup>

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama dalam baris yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 95%.

Hasil analisis tanaman nilam menunjukkan bahwa perlakuan naungan tidak memberikan respon atau pengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap jumlah daun. Menurut Dwijoseputro (1978) temperatur yang rendah dapat mempercepat pengubahan amilum menjadi gula hasil fotosintesis, dan juga translokasinya ke akar terhambat. Hal ini diduga mempengaruhi

pertumbuhan apeks dan primordia daun yang sangat memerlukan hasil asimilat sebagai substrat metabolisme yang menghasilkan ATP. Kawasan di daerah meristem berdiferensiasi secara progresif dengan adanya perubahan ukuran sel, taraf vakuolisasi dan kecepatan serta orientasi mitosis. Bakal daun dibentuk di daerah sisi lateral apeks dengan adanya pembelahan sel di daerah itu sehingga terjadi tonjolan disebut penyangga daun. Pada tumbuhan dengan filotaksis tersebar, pembentukan bakal daun berikutnya akan terjadi di tempat lain dengan sudut difergensi tertentu. Periode yang memisahkan pembentukan dua bakal daun yang berurutan disebut plastokron (Fahn, 1995). Akibat terbentuknya penyangga daun maka luas permukaan meristem menjadi berkurang. Sementara bakal daun tumbuh, meristem apeks juga bertambah tinggi sampai saat bakal daun berikutnya dibentuk. Saat ini energi ATP sangat dibutuhkan tanaman untuk memacu pembelahan sel. Contoh tumbuhan *Glechoma hederacea* duduk daunnya berhadapan bersilang apeks bertambah tinggi dari 20 menjadi 260 mikron, dan bertambah lebar dari 100 menjadi 300 mikron dalam satu plastokron ganda. Kadang dapat dibedakan fase daerah minimal dan fase daerah maksimal yang sesuai dengan stadium awal dan akhir suatu plastokron. Jadi sebelum bakal daun dibentuk, meristem apeks kembali ke fase

daerah maksimal. Pembentukan bakal daun menyebabkan terjadinya fase daerah minimal. Diduga adanya naungan mempengaruhi intensitas cahaya yang diserap tanaman dan suhu lingkungannya mempengaruhi masa istirahat tunas pucuk. Menurut Estiti, 1995 hal ini juga berkaitan dengan perkembangan tunas lateral yang menjadi tempat tumbuhnya daun-daun yang baru. Lapisan luar meristem apeks terjadi pembelahan periklinal. Jika tunas ketiak tumbuh langsung setelah dibentuk tanpa ada masa dorman antara pembentukan serta perkembangan cabang yang berasangkutan, maka proses ini disebut silepsis. Pada beberapa tumbuhan pembentukan tunas lateral tidak terjadi sebelum daun lebih tua. Tunas seperti ini berkembang dengan cara diferensiasi sel yang telah bervakuola besar, yaitu dengan kembalinya aktifitas meristematis pada sel yang telah terdeferensiasi, misalnya parenkim.

Diduga adanya naungan antara fase daerah minimal dan fase daerah maksimal relatif masih sama dengan tanaman tanpa naungan, sehingga jumlah daun yang muncul juga relatif sama.

Perlakuan naungan dengan paranet menunjukkan hasil atau respon yang nyata terhadap luas daun tanaman nilam. Hal ini dapat dilihat dalam tabel 2, dimana daun ternaungi lebih. Luas dari pada yang tanpa naungan (terkena matahari langsung). Tanaman yang tumbuh pada intensitas

cahaya yang rendah sampai cukup, menunjukkan ukuran luas daun lebih besar namun ketebalannya lebih tipis. Menurut Fahh,1995 bahwa pertumbuhan awal daun terjadi karena meristem apikal dan marginal,yang keduanya mempunyai pola pembelahan. Pada dikotil lapisan terluar meristem marginal membelah antiklinal dan tidak tergantung pada lapisan sel di bawahnya. Peluasan dalam permukaan daun berasosiasi dengan peningkatan jumlah dan ukuran kloroplas serta jumlah klorofil yang terdapat pada palisade dan spons parenkim. Susunan sel-sel jaringan palisade saling melekat, tetapi beberapa bagian terpisah sehingga udara dalam ruang antar sel tetap mencapai sisi panjang dengan kloroplas melekat tepi dinding. Hal ini terspesialisasi untuk efisiensi fotosintesis atau dimensi daerah permukaan bebas Di samping itu adanya tulang-tulang daun kecil atau minor sangat berperan dalam penyebaran arus transpirasi melalui mesofil dan berperan sebagai titik awal penyerapan hasil fotosintesis dan translokasinya ke luar daun. Sel penengah (sel antara mesofil dan unsur tapis) dalam tulang daun minor sesuai dengan konsep bahwa sel mentransfer karbohidrat ke aliran (konduit) dalam floem memerlukan energi, untuk dipakai dalam pertumbuhan dan penyimpanan. Daun ternaung lebih tampak berwarna hijau, merupakan adaptasi daun agar menyerap cahaya lebih efektif (Lakitan,2001),

sedangkan daun terkena sinar matahari langsung berwarna hijau keunguan.Pigmen ini diduga merupakan antosianin yang berfungsi melindungi klorofil dan protoklorofil dari kerusakannya akibat fotooksidasi. Jumlah daun lebih banyak, namun luasnya kecil-kecil. Pigmen ini juga berfungsi membantu klorofil dalam menangkap cahaya dalam proses fotosintesis.

### **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Tingkat naungan yang berbeda tidak berpengaruh /tidak beda nyata terhadap jumlah daun tanaman nilam
2. Tingkat naungan yang berbeda berpengaruh/ beda nyata terhadap luas daun tanaman nilam, namun jumlah lapisan tingkat naungan antar perlakuan tidak beda nyata .

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada rekan dosen, teknisi dan mahasiswa yang telah membantu , sehingga penelitian ini dapat berlangsung dengan baik

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dwidjoseputro,D.1978 Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT Gramedia Jakarta
- Estiti,B.H. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. ITB Bandung

- Fahn. A 1992 Anatomi Tumbuhan. PT Gramedia Jakarta
- Fitter ,A.H and R.K.M Hay,1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman Diterjemahkan oleh Sri Andani dan E.D. Purbayanti. Editor B.Sri Gandono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Lakitan, 1993. Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. PT Raja Grafindo Persada.Jakarta
- Sudaryani, T dan E. Sugiharti, 1989, Budidaya dan Penyulungan Tanaman Nilam, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sallisbury F.B and C.W .Ross,1992. Plant Physiologi. Wadsworth Publishing Company Belmont, California.
- Sitompul,S.M. B.Guritno ,1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- Treshow,M. L970. Environment and Plant Respont. Mc Graw Hill Company, New York