

Respon Pertumbuhan Anakan *Shorea leprosula* Miq, *Shorea mecistopteryx* Ridley, *Shorea ovalis* (Korth) Blume dan *Shorea selanica* (DC) Blume terhadap Tingkat Intensitas Cahaya Matahari

The Growth Response of Saplings Shorea leprosula Miq, Shorea mecistopteryx Ridley, Shorea ovalis (Korth) Blume dan Shorea selanica (Dc) Blume toward Sunlight Intensity Level

Andi Sukendro¹ dan Eri Sugiarto¹

¹Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Meranti is one of the commercial wood that has been recognized by many countries of Southeast Asia with a variety of trade names, especially the kind of red meranti (Shorea spp.). Red Meranti, including endemic species in Indonesian including threatened extinct namely Shorea leprosula (Kalimantan), Shorea ovalis (Kalimantan) and Shorea selanica (Maluku) are entered into the IUCN Red List (Ashton 2011).

The giving of shade on meranti saplings is very important in both the field and in the nursery. The giving of shade plants performed as meranti is the kind of gap opportunist in where light is a limiting factor for early growth.

This research observe the growth response of red meranti saplings of S. leprosula, Shorea mecistopteryx, S. ovalis and S. selanica with treatment shade 0% (light intensity 100%), 20% shade (light intensity 80%), 40% shade (light intensity 60 %), 60% shade (light intensity 40%). The experiments did with two factorial completely randomized design.

The results of research treatment shade showed that red meranti saplings of S. leprosula, S. mecistopteryx, S. ovalis, and S. selanica real influential. The treatment shade 60% (light intensity 40%) give the best response to the growth of S. leprosula, S. mecistopteryx, S. ovalis, and S. selanica.

Keywords: *S. leprosula, S. mecistopteryx, S. ovalis, S. selanica, gap opportunist, the light intensity.*

PENDAHULUAN

Meranti merupakan salah satu kayu komersial yang sudah banyak dikenal oleh berbagai negara Asia Tenggara dengan berbagai nama perdagangan, terutama jenis meranti merah (*Shorea* spp). Meranti merah termasuk jenis endemik di Indonesia diantaranya terancam punah yaitu *S. leprosula* (Kalimantan), *S. ovalis* (Kalimantan) dan *S. selanica* (Maluku) yang masuk ke dalam daftar merah IUCN (Ashton 2011). Semakin cepat laju kerusakan hutan yang terjadi diperkirakan mencapai 1.08 juta hektar hutan per tahun (Dephut 2009), karena itu rehabilitasi diperlukan sebagai pemulihan sumberdaya hutan. Rehabilitasi dapat dilakukan dengan menanam jenis lokal yang tumbuh secara alami, seperti halnya *S. mecistopteryx* yang tumbuh sangat baik di Kalimantan sehingga dapat digunakan untuk upaya rehabilitasi hutan dan lahan di Kalimantan (Kobayashi 2001). Upaya mengembalikan jumlah meranti merah ke dalam status tetap lestari di latar belakang dengan permintaan hasil kayu maupun bukan kayu yang masih tinggi, menurut Soerianegara dan Lemmens (1993) meranti merah memiliki permintaan sebesar 75% dalam perdagangan kayu komersial kelas awet sedang sampai kuat karena melihat sifat dari jenis meranti merah yaitu jenis yang cepat tumbuh pada tumbuhan lokal Kalimantan dan memiliki struktur batang pohon yang lurus dan silindris

sehingga jenis ini banyak digunakan dalam produksi kayu lapis, penghasil damar kualitas bagus (*S. mecistopteryx*), kayu *furniture*, maupun kayu pertukangan. Manfaat yang cukup tinggi dari meranti merah sehingga dalam penanaman perlu optimalisasi yang salah satunya intensitas cahaya matahari yang tepat karena tanaman meranti adalah jenis *gap opportunist* dimana cahaya merupakan faktor pembatas bagi awal pertumbuhannya.

Pertumbuhan meranti dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya intensitas cahaya, intensitas cahaya berperan penting dalam penerimaan energi bagi tanaman melalui fotosintesis dengan penyerapan langsung foton oleh molekul-molekul pigmen seperti klorofil. Maka dalam penanaman perlu dilakukan kontrol cahaya yang sesuai sehingga pertumbuhan meranti merah dapat mencapai pertumbuhan yang optimal.

Berdasarkan hal tersebut pemberian naungan pada anakan meranti merah sangat penting baik di lapangan maupun dipersemaian. Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi tentang kebutuhan intensitas cahaya bagi pertumbuhan anakan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica*.

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan anakan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* di lapangan.

2. Mencari tingkat intensitas cahaya optimal bagi pertumbuhan anakan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* di lapangan.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pertumbuhan optimal bagi jenis *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* sehingga dapat dijadikan dasar didalam menerapkan teknik-teknik silvikultur baik dipersemaian maupun dilapangan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2011-November 2011, bertempat di Persemaian Silvikultur Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB.

Alat dan Bahan. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: kaliper digital, kamera, mistar/penggaris, *luxmeter*, alat tulis, *tally sheet*, termometer basah kering, *shading net* (20%, 40% dan 60%), *polybag* dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi: anakan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica*.

Persiapan

Tanaman dibagi ke dalam empat kelompok, berdasarkan pemberian naungan dengan intensitas cahaya matahari berbeda. Di dalam satu kelompok, terdapat empat jenis tanaman. Tiap jenis terdiri dari empat ulangan, dimana tiap ulangan terdiri dari 5 individu tanaman. Tahap selanjutnya membuat rumah naungan dengan intensitas cahaya matahari 100% (tanpa naungan), 80% (naungan 20%), 60% (naungan 40%) dan 40% (naungan 60%).

Pengamatan dan Pengambilan Data

Parameter yang diukur adalah tinggi (cm), diameter (mm), jumlah daun, nisbah pucuk-akar (NPA), bobot kering total (BKT), intensitas cahaya serta suhu dan kelembaban.

Tinggi Anakan

Pengukuran tinggi dilakukan setiap 10 hari selama pengamatan (mulai dari awal sampai akhir pengamatan). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan mistar, mulai dari pangkal batang yang sudah ditandai sebelumnya (± 1 cm di atas media) hingga titik tumbuh pucuk apikal.

Diameter Batang

Pengukuran diameter dilakukan setiap 10 hari selama pengamatan (mulai dari awal sampai akhir pengamatan) dengan menggunakan kaliper, diukur pada pangkal batang yang telah ditandai sama seperti pada pengukuran tinggi.

Jumlah Daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan setiap 10 hari pada masing-masing tanaman sampai selesai pengamatan.

Bobot Kering Total (BKT)

BKT diperoleh dari hasil pengukuran berat kering bagian pucuk dan bagian akar anakan setelah dioven pada suhu 105°C selama 24 jam. Pengukuran bobot kering total (BKT) ini dilakukan pada akhir pengamatan, dengan menjumlahkan secara langsung BK bagian pucuk dengan BK bagian akar.

$$\text{Bobot Kering Total (BKT)} = \text{BK pucuk} + \text{BK akar}$$

Nisbah Pucuk-Akar (NPA)

Nilai nisbah pucuk akar diperoleh dari rumus sebagai berikut:

$$\text{NPA} = \frac{\text{BK pucuk}}{\text{BK akar}}$$

Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya diukur dengan menggunakan *luxmeter* dan pengukuran dilakukan pagi hari pukul 07.30, siang hari pukul 12.00 dan sore hari pukul 17.30, pengukuran tersebut dilakukan pada setiap perlakuan naungan 0%, 20%, 40% dan 60%.

Suhu dan kelembaban

Pengukuran suhu dan kelembaban diukur dengan menggunakan termometer basah kering waktu pengukuran dan tempat pengukuran sama dengan intensitas cahaya.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 2 faktorial yang terdiri atas dua faktor percobaan. Faktor pertama, yaitu empat taraf untuk jenis tanaman dan faktor kedua, yaitu empat taraf untuk perbedaan tingkat naungan. Jumlah ulangan masing-masing jenis tanaman adalah empat kali, dimana tiap ulangan terdiri atas lima individu. Dengan demikian jumlah anakan per jenis untuk setiap naungan terdiri atas 20 individu anakan. Faktor percobaan tersebut sebagai berikut :

Faktor A : Jenis tanaman, yaitu :

a1 = *S. leprosula*

a2 = *S. mecistopteryx*

a3 = *S. ovalis*

a4 = *S. selanica*

Faktor B : Tingkat naungan, yaitu :

b1 = Intensitas cahaya 100% (tanpa naungan)

b2 = Intensitas cahaya 80% (naungan 20%)

b3 = Intensitas cahaya 60% (naungan 40%)

b4 = Intensitas cahaya 40% (naungan 60%)

Menurut Matjik dan Sumertajaya 2006 model umum rancangan percobaan yang digunakan tiap-tiap jenis adalah:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Ket:

- i = 1,2,3,4; j = 1,2,3,4 dan k = 1,2,3,4
- Y_{ijk} = nilai pengamatan kombinasi perlakuan ij pada satuan percobaan ke-k
- μ = rata-rata umum
- α_i = pengaruh perlakuan ke-i dari faktor toleransi jenis terhadap naungan
- β_j = pengaruh perlakuan ke-j dari factor tingkat naungan
- (αβ)_{ij} = pengaruh interaksi taraf ke-i dan taraf ke-j
- ε_{ijk} = pengaruh acak kombinasi perlakuan ij dari satuan percobaan ke-k

Analisis Data

Data hasil pengukuran dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA). Data yang menunjukkan pengaruh nyata terhadap perlakuan naungan maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Pengolahan data dilakukan dengan *Microsoft Excel* dan *software SAS*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Data pengukuran intensitas cahaya, suhu dan kelembaban selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata intensitas cahaya (IC), suhu dan kelembaban relatif (Rh) selama penelitian

Parameter	Tingkat Naungan			
	0%	20%	40%	60%
IC (Lux10 ²)	246,55	187,19	146,47	119,34
Suhu (°C)	31,29	30,98	30,39	29,91
Rh(%)	66,33	71,75	76,88	82,73

Dari tabel diatas diperoleh hasil bahwa pada naungan 0% memiliki IC dan suhu paling tinggi sedangkan Rh paling rendah. Sementara pada naungan 60% memiliki IC dan suhu paling rendah tetapi dengan Rh paling tinggi. Dengan demikian bahwa tingkat naungan berbanding terbalik dengan IC dan suhu akan tetapi berbanding lurus dengan Rh.

Hasil seluruh pengukuran pengaruh jenis dan tingkat naungan terhadap parameter pertumbuhan ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Rekapitulasi analisis ragam pengaruh jenis dan tingkat naungan terhadap parameter pertumbuhan

Parameter	Naungan	Jenis	Interaksi
Tinggi	0,0001**	0,0001**	0,0431*
Diameter	0,0001**	0,0001**	0,0221*
Jumlah daun	0,0001**	0,0001**	0,0361*
BKT	0,0001**	0,0001**	0,0001**
NPA	0,0001**	0,0016*	0,4328tn

Ket : * = Berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%;

** = Berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 99%;tn = tidak nyata

Berdasarkan hasil analisis ragam pada tabel diatas menunjukkan bahwa perlakuan naungan memberikan respon nyata terhadap parameter tinggi, diameter, jumlah daun, BKT dan NPA kecuali pada interaksi NPA.

Pertumbuhan Tinggi

Pengaruh perlakuan taraf naungan (IC) terhadap pertambahan nilai tinggi keseluruhan dari rata-rata empat ulangan pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh tingkat intensitas cahaya terhadap pertumbuhan tinggi (cm)

Jenis	Naungan			
	0%	20%	40%	60%
<i>S. leprosula</i>	1,40 ^{ef}	2,04 ^b	2,34 ^a	2,39 ^a
<i>S. mecistopteryx</i>	1,01 ^g	1,18 ^{fg}	1,69 ^{bcd}	1,84 ^{bcd}
<i>S. ovalis</i>	1,38 ^{ef}	1,81 ^{bcd}	1,91 ^{bc}	2,26 ^a
<i>S. selanica</i>	1,60 ^{de}	1,88 ^{bcd}	2,46 ^a	2,55 ^a

Keterangan : Huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada taraf uji 95% (Uji Duncan)

Hasil uji lanjut Duncan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat intensitas cahaya yang menghasilkan rata-rata pertumbuhan tinggi paling baik adalah pada naungan 60% dengan nilai keseluruhan rata-rata 2,55 cm yaitu pada jenis *S. selanica*. Hasil uji lanjut Duncan juga menunjukkan bahwa perlakuan tingkat intensitas cahaya pada naungan 60% tidak berbeda nyata dengan naungan 40% akan tetapi berbeda nyata dengan naungan 20% dan 0% terhadap respon pertumbuhan tinggi.

Pertumbuhan Diameter Batang

Tabel 4 menunjukkan Pengaruh perlakuan taraf naungan (IC) terhadap pertambahan keseluruhan nilai diameter dari rata-rata empat ulangan pada masing-masing perlakuan.

Tabel 4. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh tingkat intensitas cahaya terhadap pertumbuhan diameter (mm)

Jenis	Naungan			
	0%	20%	40%	60%
<i>S. leprosula</i>	0,64 ^f	0,88 ^{def}	0,93 ^{def}	1,22 ^{bc}
<i>S. mecistopteryx</i>	0,65 ^{ef}	0,87 ^{def}	1,49 ^b	1,53 ^b
<i>S. ovalis</i>	0,88 ^{def}	1,14 ^{cd}	1,48 ^b	1,87 ^a
<i>S. selanica</i>	0,94 ^{cde}	1,16 ^{dc}	1,18 ^{bcd}	1,47 ^b

Keterangan : Huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada taraf uji 95% (Uji Duncan)

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa tingkat intensitas cahaya terbaik yang memiliki nilai keseluruhan rata-rata diameter tertinggi adalah *S. ovalis* sebesar 1,87 mm pada naungan 60%.

Bobot Kering Total

Pengaruh perlakuan taraf naungan (IC) terhadap pertambahan nilai bobot kering total dari rata-rata empat ulangan pada masing-masing perlakuan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh tingkat intensitas cahaya terhadap pertambahan bobot kering total (g)

Jenis	Naungan			
	0%	20%	40%	60%
<i>S. leprosula</i>	2,70 ^{efgh}	2,82 ^{efgh}	3,54 ^{def}	3,56 ^{de}
<i>S. mecistopteryx</i>	0,81 ⁱ	2,21 ^{gh}	2,38 ^{fgh}	4,05 ^{dc}
<i>S. ovalis</i>	1,04 ⁱ	2,71 ^{efgh}	3,32 ^{defg}	4,65 ^c
<i>S. selanica</i>	2,05 ^h	4,09 ^{dc}	6,59 ^b	8,76 ^a

Keterangan : Huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada taraf uji 95% (Uji Duncan)

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa perlakuan naungan (IC) memberikan pengaruh berbeda pada setiap jenis tanaman. Bobot kering total tertinggi pada naungan 60% yaitu sebesar 8,76 gram pada jenis *S. selanica*.

Nisbah Pucuk Akar (NPA)

Tabel 7 menunjukkan Pengaruh perlakuan taraf naungan (IC) terhadap nilai nisbah pucuk akar dari keseluruhan rata-rata empat ulangan pada masing-masing perlakuan.

Tabel 7. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh tingkat intensitas cahaya nisbah pucuk akar

Jenis	Naungan			
	0%	20%	40%	60%
<i>S. leprosula</i>	0,69 ^d	0,76 ^d	0,92 ^d	1,02 ^d
<i>S. mecistopteryx</i>	0,65 ^d	1,02 ^d	1,12 ^{dc}	1,92 ^{abc}
<i>S. ovalis</i>	0,71 ^d	1,09 ^{cd}	1,10 ^{cd}	1,59 ^a
<i>S. selanica</i>	0,97 ^d	1,23 ^{bcd}	1,98 ^{ab}	2,10 ^a

Keterangan : Huruf yang tidak sama menyatakan berbeda nyata pada taraf uji 95% (Uji Duncan)

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa tingkat intensitas cahaya terbaik yang memiliki nilai keseluruhan rata-rata nisbah pucuk akar tertinggi adalah *S. selanica* sebesar 2,10 pada naungan 60%.

Pembahasan

Intensitas cahaya dipengaruhi oleh cuaca sekitar, dengan cuaca cerah maka intensitas cahaya akan tinggi. Tingkat intensitas cahaya berbanding terbalik dengan tingkat keawanan jika pada hari pengukuran tingkat keawanan tinggi maka pengukuran intensitas cahaya akan rendah. Intensitas cahaya terendah pada sore hari sedangkan rata-rata intensitas cahaya pada siang hari tertinggi. Intensitas cahaya berpengaruh dengan parameter pengukuran yang lain yaitu suhu udara,

sedangkan suhu udara akan mempengaruhi tingkat kelembaban relatif.

Intensitas cahaya berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan melalui proses fotosintesis, mekanisme membuka dan menutup stomata, sintesis klorofil dan diferensiasi sel yang dinyatakan dengan pertambahan tinggi, diameter, ukuran daun, struktur daun dan batang (Kramer dan Kozlowski 1960). Intensitas cahaya berkaitan dengan suhu dan kelembaban, peningkatan intensitas cahaya akan meningkatkan suhu dan menurunkan kelembaban relatif sehingga peningkatan tersebut mempengaruhi tingkat evaporasi yang menyebabkan peningkatan kekeringan dan ketersediaan air tanah sehingga akan meningkatkan transpirasi tanaman (Safitri 2004).

Hasil penelitian (Tabel 2) menunjukkan bahwa pengaturan naungan (intensitas cahaya) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ke-4 anakan meranti merah yaitu *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* yang diukur dengan parameter pertumbuhan tinggi, diameter, pertambahan jumlah daun, bobot kering total dan nisbah pucuk akar.

Pertambahan tinggi terbesar setiap jenis adalah pada naungan 60% tetapi tidak berbeda nyata dari naungan 40% sedangkan terhadap naungan 20% dan 0% (tanpa naungan) berbeda nyata. Perbedaan tersebut karena dari keempat jenis adalah termasuk jenis tanaman toleran sehingga semuanya memerlukan naungan saat perkembangan anakan sampai dengan anakan siap tanam dilapangan. Sedangkan kondisi pada keadaan terbuka naungan 0% (intensitas cahaya 100%) pertumbuhan keempat jenis terhambat dan mengalami gejala daun kekuningan.

Menurut Soerianegara dan Lemmens (1993) jenis-jenis *Shorea* spp. adalah jenis toleran yang sangat peka terhadap intensitas cahaya tinggi, penerimaan intensitas cahaya tinggi akan merubah warna daun, peningkatan suhu tanah dan menonaktifkan mikoriza. Perubahan warna daun menjadi kekuningan akibat zat hijau daun beroksidasi dengan intensitas cahaya tinggi (Salisbury dan Ross 1995).

Pengaruh intensitas cahaya pada *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* berbeda-beda akan tetapi secara umum *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* memiliki pertumbuhan lebih baik berdasarkan hasil pengukuran pertumbuhan dengan parameter tinggi, diameter, jumlah daun, bobot kering total dan nisbah pucuk akar pada naungan 60% atau pada intensitas cahaya 40% dengan 11.934 lux intensitas cahaya yang diterima tanaman dengan suhu 29,91°C dan kelembaban 82,73%. Hal ini sesuai pendapat Soerianegara dan Lemmens (1993) bahwa pertumbuhan optimal *Shorea* spp. pada naungan 55%-75% dan pada suhu 25-30°C sedangkan menurut Bunning *et al* 1969 bahwa intensitas cahaya tidak langsung setara dengan 10.000-25.000 lux, sementara pada intensitas cahaya penuh di bawah sinar matahari langsung setara dengan 32.000-130.000 lux.

Pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik dan lingkungan yang mempengaruhi kegiatan fisiologi. Kegiatan fisiologi mengendalikan mekanisme pertumbuhan sehingga tingkat respon fisiologi terhadap faktor-faktor luar ditentukan oleh

derajat toleransi pohon yang bersifat genetik (Kramer dan Kozlowski 1960).

Parameter pertumbuhan tanaman yang berhubungan dengan pengaruh lingkungan yaitu bobot kering total atau biomassa. Biomassa adalah parameter penting yang dapat mewakili tanaman dikatakan tumbuh secara optimal sebab biomassa menggambarkan hasil fotosintesis yang dipengaruhi laju asimilasi bersih dan luas daun pertanaman yang dinyatakan dengan nilai bobot kering tanaman setelah dilakukan pengeringan sehingga pertumbuhan tanaman berbanding lurus dengan nilai biomassa tanaman tersebut (Sitompul dan Guritno 1995).

Berdasarkan analisis ragam bobot kering total pada keempat jenis meranti merah (Tabel 6) menunjukkan bahwa pengaturan naungan berpengaruh nyata terhadap bobot kering total. Bobot kering meningkat dengan meningkatnya persentase naungan (Tabel 6). Bobot kering tertinggi pada naungan 60%. Pada naungan dengan persentase tinggi maka jumlah daun dan luas permukaan daun lebih tinggi dari naungan dengan persentase rendah. Dengan demikian bahwa pada naungan 60% berlangsung metabolisme pertumbuhan dengan menyerap unsur hara dan proses fotosintesis berlangsung secara lebih baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Djahuri dan Soekotjo (1986) dalam penelitian Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Anakan *Shorea pinanga*, *Shorea palembanica* dan *Hopea mengarawan* yang menyatakan bahwa pada intensitas cahaya diatas atau di bawah optimal menyebabkan penurunan bobot kering total.

Pengukuran parameter pertumbuhan juga dilakukan dengan mengukur nisbah pucuk akar (NPA). Nisbah pucuk akar dapat menunjukkan kondisi fisiologi suatu tanaman, karena nilai tersebut tersusun atas nilai total produksi pertumbuhan yaitu berat kering pucuk dan perakarannya.

Berdasarkan hasil lanjut Duncan (Tabel 7) nilai rata-rata NPA tertinggi pada naungan 60% (intensitas cahaya 40%) sebesar 2,10 sedangkan terendah yaitu pada naungan 0% (intensitas cahaya 100%) sebesar 0,65. Nilai tersebut menandakan bahwa pada naungan 60% pertumbuhan bagian pucuk lebih tinggi dari pada akar sehingga pada naungan 60% dapat dikatakan mengalami pertumbuhan lebih baik, sesuai dengan kualifikasi Duryea dan Brown (1984) yang menyatakan bahwa kemampuan hidup semai terbaik pada umumnya terjadi pada nisbah pucuk 1-3. Sedangkan pada naungan 0% pertumbuhan akar lebih tinggi dari pertumbuhan bagian pucuk. Hal ini sesuai dengan penelitian Soerianegara (1991) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya intensitas cahaya maka akan menurunkan ratio pucuk akar. Pada intensitas cahaya tinggi lebih merangsang pertumbuhan akar sedangkan daun mengalami fotooksidasi sehingga pertumbuhan daun rendah, sementara pada intensitas cahaya rendah akan merangsang pertumbuhan daun sehingga daun lebih banyak dan meningkatkan nilai NPA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Intensitas cahaya berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica*. Semakin tinggi intensitas cahaya maka semakin berkurang laju pertumbuhan dan biomassa.
2. Intensitas cahaya 100% menyebabkan daun kekuningan, gugur, kematian beberapa anakan dan laju pertumbuhan terhambat terhadap anakan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica*.
3. Intensitas cahaya 40% (naungan 60%) sangat baik untuk pertumbuhan *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica*
4. *S. selanica* merupakan jenis dengan adaptasi terbaik terhadap intensitas cahaya 40% (naungan 60%).
5. Intensitas cahaya optimal dalam penanaman jenis *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* adalah intensitas cahaya 40% atau naungan 60%.

Saran

1. Penanaman *S. leprosula*, *S. mecistopteryx*, *S. ovalis* dan *S. selanica* sebaiknya dilakukan pada intensitas cahaya 40% (naungan 60%).
2. Perlu dilakukan penelitian dengan intensitas cahaya berbeda terhadap jenis meranti merah lainnya disertai dengan analisis kandungan klorofilnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashton P. 2011. *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.[terhubung berkala]. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist.html> . [2 Des 2011].
- Bunning E, Moser I. 1969. Interference of moonlight with the photoperiodic measurement of time by plants, and their adaptive reaction. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* ; USA, 20-26 Apr 1969. Washington: Academy of Sciences of the United States of America. vol 62 (4): 1018–1022.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2009. *Statistik Kehutanan Indonesia 2009*. Jakarta: Dephut RI.
- Djahuri E, Soekotjo W. 1986. *Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Anakan Shorea pinanga di Persemaian Kampus IPB Darmaga Bogor*. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Duryea ML, Brown N. 1984. *Seedling Physiology and Reforestation Success*. Boston:DR.W Juck Publisher.
- Kobayashi S. 2001. *Rehabilitation of degraded tropical forest ecosystems project*. Bogor: CIFOR.

- Kremer PJ, Kozlowski TT. 1960. *Physiology of Trees*. New York. McGraw-hill Book Co. Inc.
- Matjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor. IPB Press.
- Safitri WK. 2004. Respon anakan jenis mahoni (*Swietenia macrophylla* King), meranti merah (*Shorea selanica* BI), Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) dan mangium (*Acacia mangium* Willd) terhadap perubahan intensitas radiasi surya [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury FB, Ross CW. 1992. *Fisiologi Tumbuhan Jilid 3*. Lukman D, Sumaryono, penerjemah; Bandung: ITB. Terjemahan dari: *Plant Physiology 4th Edition*.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: UGM Press.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ. 1993. *Plant Resources of South-East Asia* No. 5(1) Timber Trees: Major Commercial Timber. Wageningen: Pudoc Scientific Publishers.
- Soerianegara I. 1991. *Pengaruh Intensitas Cahaya dan Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Anakan Hopea mengarawan Miq Pada Tanam Latosol dan Podsolik Merah Kuning*. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.