

**PENGARUH PERBEDAAN NAUNGAN TERHADAP  
PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea sp*  
Di PERSEMAIAN**



**Oleh**

**I R W A N T O**

**No. Mhs : 23091/II-4/425/05**

**SEKOLAH PASCASARJANA UGM  
JURUSAN ILMU-ILMU PERTANIAN  
PROGRAM STUDI ILMU KEHUTANAN  
YOGYAKARTA  
2 0 0 6**

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Saat ini Indonesia kehilangan sekitar 2 juta hektar hutan setiap tahun. Skala dan laju deforestasi sebesar ini belum pernah terjadi sebelumnya. Organisasi-organisasi lingkungan kadangkala dituduh melebih-lebihkan kekhawatiran mereka mengenai kerusakan yang terjadi. Dalam kasus Indonesia, berbagai prediksi bencana akibat hilangnya habitat dan penurunan jumlah spesies tidak dibesar-besarkan. Survey terbaru dan bisa dipertanggungjawabkan hasilnya mengenai tutupan hutan Indonesia memprediksikan, bahwa hutan-hutan *Dipterocarpaceae* dataran rendah akan lenyap dari Sumatera dan Kalimantan pada tahun 2010 jika kecenderungan-kecenderungan saat ini tetap tidak dicegah (Holmes, 2000).

Kerusakan hutan di Indonesia yang mencapai kira-kira 2 juta hektar per tahun mengakibatkan kerugian sekitar Rp 83 miliar per hari atau Rp 30,3 triliun per tahun. Penyebab utama kerusakan itu yakni penebangan liar (*illegal logging*). Padahal, kemampuan pemerintah dalam merehabilitasi hutan sangat minim dibandingkan tingkat degradasi hutan (Anonim 2004).

Berdasarkan hasil citra landsat tahun 1999-2000 mengindikasikan terdapat lahan kritis yang perlu direhabilitasi seluas 101,73 juta ha. Dari luas tersebut 42,11 juta ha berada di luar kawasan hutan, dan seluas 59,62 juta ha berada di dalam kawasan hutan.

Untuk menanggulangi Kerusakan hutan yang semakin parah Pemerintah menetapkan Program GNRHL (Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan).

GNRHL secara resmi dicanangkan pada tahun 2003 oleh Presiden Megawati Soekarnoputri di desa Karangduwet, Kecamatan Paliyan, Kabupaten Gunung Kidul Yogyakarta, dengan Tema "*Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan Sebagai Komitmen Bangsa Untuk Meningkatkan Kualitas Lingkungan dan Kesejahteraan Rakyat*".

GNRHL bertujuan untuk melakukan upaya rehabilitasi hutan dan lahan secara terpadu dan terencana dengan melibatkan semua instansi pemerintah terkait, swasta dan masyarakat, agar kondisi lingkungan hulu dapat kembali berfungsi sebagai daerah resapan air hujan secara normal dan baik.

Program GNRHL akan dilaksanakan pada daerah aliran sungai yang kondisinya kritis, dengan luas 3 juta hektar di seluruh Indonesia dalam kurun waktu 5 tahun dimulai tahun 2003 dengan rincian tahun 2003 seluas 300.000 ha, tahun 2004 seluas 500.00 ha, 2005 seluas 600.00 ha, tahun 2006 seluas 700.000 ha, tahun seluas 900.000.

Kondisi hutan dan lahan di sekitar DAS telah mengalami degradasi yang cukup parah sehingga mengakibatkan bencana pada dekade terakhir seperti banjir, kekeringan, tanah longsor, erosi, dan sedimentasi. Musibah banjir telah terjadi hampir di seluruh Indonesia.

Salah satu penyebab terjadinya bencana hidrometeorologi seperti banjir, tanah longsor, dan kekeringan adalah akibat rusaknya daerah hulu sungai akibat ulah manusia seperti perambahan hutan secara liar serta pendirian bangunan

yang tidak mengikuti kaidah tata ruang yang ada. Dampak dari bencana yang terjadi adalah antara lain gagal panen, kebakaran lahan dan hutan, serta menurunnya kesehatan dan taraf hidup masyarakat terutama di pedesaan. Kerusakan akibat hidrometeorologi selama 10 tahun yaitu dari tahun 1991 s/d 2000 ditaksir sekitar US\$17.6 milyar (Bakornas PBP 2003)

Faktor yang ikut menentukan keberhasilan Gerhan adalah tersedianya bibit yang berkualitas dalam jumlah yang cukup dan tepat waktu. Untuk jenis *Dipterocarpaceae*, *Shorea* merupakan jenis yang cukup tinggi permintaannya di pasaran sehingga mempunyai prospek yang cerah untuk dikembangkan baik dari faktor ekologi maupun dari faktor ekonominya.

Banyak spesies memerlukan naungan pada awal pertumbuhannya, walaupun dengan bertambahnya umur naungan dapat dikurangi secara bertahap. Beberapa spesies yang berbeda mungkin tidak memerlukan naungan dan yang lain mungkin memerlukan naungan mulai awal pertumbuhannya. Pengaturan naungan sangat penting untuk menghasilkan semai-semai yang berkualitas. Naungan berhubungan erat dengan temperatur dan evaporasi. Oleh karena adanya naungan, evaporasi dari semai dapat dikurangi. Beberapa spesies lain menunjukkan perilaku yang berbeda. Beberapa spesies dapat hidup dengan mudah dalam intensitas cahaya yang tinggi tetapi beberapa spesies tidak. (Suhardi *et al*, 1995).

Berdasarkan uraian-uraian yang telah dikemukakan, maka penulis memandang perlu mengadakan penelitian tentang pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan *Shorea sp* pada tingkat semai.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.2.1. Tujuan Penelitian**

- (1) Mengetahui pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan *Shorea sp* pada tingkat semai.
- (2) Mengetahui kecepatan pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun meranti yang ditanam di persemaian dengan naungan yang berbeda.
- (3) Mengetahui bentuk pertumbuhan tunas dari *Shorea sp*.

### **1.2.2. Manfaat Penelitian**

Dengan didapatkan data dan informasi dari penelitian ini diharapkan:

- (1) Menyediakan kondisi yang optimal untuk pertumbuhan bibit *Shorea sp* di persemaian.
- (2) Menyediakan bibit yang berkualitas dengan masa pertumbuhan awal yang maksimal.
- (3) Bermanfaat untuk informasi penanaman langsung di lapangan untuk jenis *Shorea sp*.

### 1.3. Hipotesis

Hipotesis yang dapat dikemukakan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Perbedaan naungan berpengaruh terhadap pertumbuhan *Shorea sp* pada tingkat semai.
- (2) Perbedaan naungan memberikan perbedaan pertumbuhan tinggi, diameter dan daun dari anakan *Shorea sp*.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Famili Dipterocarpaceae

#### 2.1.1. Penyebaran

Famili *Dipterocarpaceae* memiliki tiga sub famili yaitu *Dipterocarpaceae*, *Pakaraimoideae* dan *Monotoideae*. Penyebarannya cukup luas mulai dari Afrika, Seychelles, Srilangka, India, China hingga ke wilayah Asia Tenggara (Burma, Thailand, Malaysia, Indonesia). Jumlah jenisnya yang sudah tercatat adalah 512 jenis dari 16 genus (Rasyid H. A. dkk 1991).

Sub famili *Pakaraimoideae*, pertama kali dijumpai di Guyana Selatan pada ketinggian tempat dari 0 - 1800 m dpl. Marga yang termasuk sub famili ini antara lain *Pakaraimoideae*. Selanjutnya sub famili terdiri dari dua marga yaitu *Monotes* A.Dc. dan *Margueria* Gilg. Marga *Monotes* memiliki 36 jenis pohon dan marga *Margueria* memiliki jenis pohon yang lebih sedikit.

Diantara sub famili tersebut di atas yang terpenting adalah *Dipterocarpaceae*, karena memiliki jumlah jenis yang banyak dan diantaranya banyak yang diperdagangkan. Sub famili ini memiliki 13 genus dan 470 jenis, diantaranya 9 genus terdapat di Indonesia yaitu *Shorea*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Vatica*, *Cotylelobium*, *Parashorea*, *Anisoptera*, *Upuna*. Secara alam jenis-jenis *Dipterocarpaceae* merupakan hutan alam campuran dan relatif masih sedikit yang sudah dibudidayakan dalam bentuk hutan tanaman murni. Penyebaran potensi hutan alamnya di Indonesia merupakan data sementara, karena belum ada inventarisasi secara menyeluruh (Rasyid H. A. dkk 1991).

Di Sumatera diperkirakan masa kayu hutan alam Dipterocarpaceae campuran dengan dominasi genus *Shorea*, *Hopea*, *Anisoptera*, *Vatica* dan *Dipterocarpus* tidak kurang dari 40 – 100 m<sup>3</sup> per ha. Di Kalimantan bagian timur kurang lebih 45 – 160 m<sup>3</sup> per ha dan di Kalimantan bagian tengah dan barat kurang lebih 30 – 100 m<sup>3</sup> per ha. Di Sulawesi masa kayu Dipterocarpaceae didominasi *Hopea* dan *Vatica* yaitu kurang lebih 30 – 45 m<sup>3</sup> per ha. Di Maluku masa kayu Dipterocarpaceae besarnya hampir sama dengan Kalimantan dan Sumatra yaitu kurang lebih 120 m<sup>3</sup> per ha dan didominasi oleh *Shorea selanica*. Sedangkan di Papua masa kayu Dipterocarpaceae di dominasi oleh *Vatica* yang bercampur dengan jenis-jenis *Pomatia sp* dan *Intsia sp*, yaitu kurang lebih 60 m<sup>3</sup> per ha (Rasyid H. A. dkk 1991).

### **2.1.2. Tempat tumbuh**

Sebagian besar jenis-jenis Dipterocarpaceae terdapat pada daerah beriklim basah dan kelembaban tinggi dibawah ketinggian tempat 800 m dpl, yaitu pada curah hujan diatas 2000 mm per tahun dengan musim kemarau yang pendek. Pada ketinggian tempat diatas 800 mm dpl, sangat sedikit jumlahnya. Jenis pohon Dipterocarpaceae yang tumbuh sampai ketinggian 1200 m dpl. adalah *Shorea carapae*, *Shorea rubra*, *Vatica hepteroptera*. Kemudian yang tumbuh sampai ketinggian tempat 1500 m dpl, antara lain *Dipterocarpus longisperma*, *Vatica dulitensis*, *Shorea monticola*, *Shorea ovata*, *Vatica oblongifolia* dan yang tumbuh sampai ketinggian 1800 m dpl. adalah *Shorea platyclados*, *Shorea venolosa*, *Hopea cernua*, *Vatica grenulata* (Rasyid H. A. dkk 1991).



Begitu pula yang hidup pada iklim musim dan kering dengan jumlah bulan keringnya 3 - 5 bulan per tahun, jumlahnya terbatas antara lain *Shorea robusta*, *Shorea roxburghii*, *Shorea siamensis*, *Dipterocarpus littoralis*, *Dipterocarpus dyeri*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Dipterocarpus philippinensis*, *Hopea bilitonensis*, *Hopea celebica*, *Hopea ferrea*, *Hopea gregaria*, *Hopea odorata*, *Hopea forbesii*, *Hopea glabrifolia*, *Hopea ultima*, *Parashorea stellata*, *Shorea farinosa*, *Shorea henriyana*, *Shorea hypochra*, *Shorea selanica*, *Shorea gratissima*, *Shorea montigena*, *Vatica cinera*, *Vatica Flafirirens*.

Pada tanah berkapur juga miskin akan jenis *Dipterocarpaceae*, antara lain yang dijumpai adalah *Hopea aptera*, *Hopea bilitonensis*, *Shorea guiao*, *Shorea Cotylelobium burckii*, *Malayanum harilandi*. Pada hutan kerangas (tanah podsol) antara, *Dipterocarpus borneensis*, *Dryobalanops fusca*, *Hopea karanganensis*, *Shorea cariaceae*, *Shorea ratusa*, *Vatica cariaceae* dan *Shorea pervifolia*. Pada tanah berpasir antara lain *Dryobalanops aromatica*, *Shorea stenoptera*, *Shorea falcifera*, *Hopea bacariana*, *Upuna borneensis* dan *Cotylelobium malanaxylon*. Pada tanah bergambut antara lain *Shorea platycarpa*, *Shorea teysmanniana*, *Shorea uliginosa*, *Shorea albida*, *Shorea pachypylla*, *Shorea blangeran*, *Dryobalanops rappa* dan *Dipterocarpus coriaceus*.

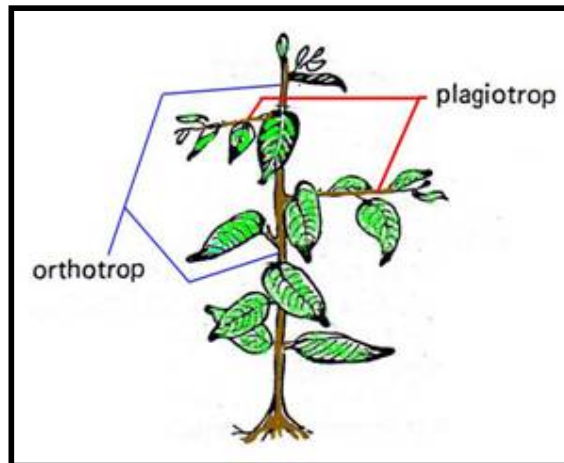
Pada umumnya akar dari jenis-jenis *Dipterocarpaceae* kurang mengandung bulu-bulu akar, tetapi banyak ditemui *ektotropik* mikorisa. Misalnya pada *Shorea stenoptera*, *Shorea ovalis*, *Shorea polyandra*, *Shorea leprosula*, *Shorea amithiana*, *Dipterocarpus cornutus* dan *Dryobalanops aromatica*.

Adanya asosiasi dengan ekotomikorisa inilah kemungkinan jenis-jenis *Dipterocarpaceae* dapat hidup pada tanah-tanah asam. Jamur ektomikorisa umumnya berasal dari *Basidiomycetes*. Temperature tanah optimum yang

dibutuhkan untuk perkembangan ektomikorisa 25,5 - 28,5 ° C dan diatas 32° C perkembangan terhambat bahkan diatas 35° C mati.

## 2.2. Arsitektur Dipterocarpaceae.

Arsitektur yang dimaksud adalah model-model pertumbuhan yang *orthotrop* dan *plagiotrop*. *Reiterasi sylleptis* dan *proleptis*, pemunculan cabang dan sifat pertumbuhan lainnya.



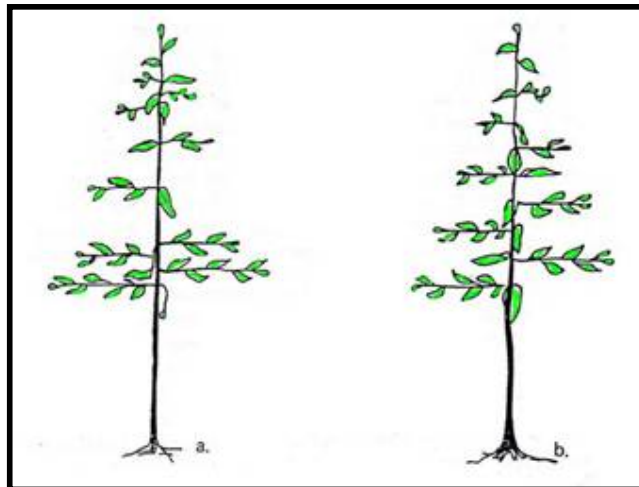
Gambar.2.1. Sifat Pertumbuhan *Dipterocarpaceae*

Jenis-jenis *Dipterocarpaceae* mempunyai batang yang *orthotrop* dan cabang yang *plagiotrop* seperti ditunjukkan dalam Gambar 2.1. Pada jenis-jenis *Dipterocarpaceae*, disekeliling sumbu pokok anakan daun-daunnya dibentuk berkeliling (*spirally*), sedang pada cabang, daun-daun terbentuk dalam dua baris (*alternate/distichous*).

Bibit yang berasal dari *tunas orthotrop* pertumbuhan arsitekturnya sama dengan pohon asalnya (*Model arsitektur Dipterocarpaceae*). Banyak bibit sewaktu

kecil tumbuh secara *ritmis* tetapi lama kelamaan pertumbuhannya menjadi konstan.

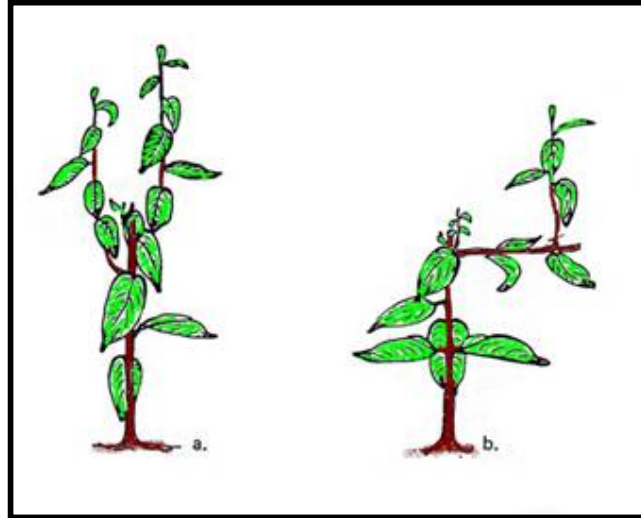
Apabila terjadi tunas baru jarak antara node pertama yang terbentuk lebih besar, dari pada jarak antara node yang terbentuk terakhir sebelum pertumbuhan berhenti sementara, sehingga banyak anakan *Dipterocarpaceae* kelihatan bertingkat setelah agak besar. Model pertumbuhan ini disebut model arsitektur *Massart*. Kalau pertumbuhan anakan lebih konstan, maka tingkat-tingkat tersebut kurang kelihatan dan model ini termasuk model *Roux*. Tajuk pohon *Dipterocarpaceae* muda selalu *monopodial*. Model-model arsitektur tersebut di atas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar. 2.2. Model arsitektur dari *Dipterocarpaceae*  
a. Model Massart, b. Model Roux

Pada beberapa jenis terjadi suatu metamorfosis arsitektur pada umur yang lebih lanjut dimana terbentuk banyak *reiterasi* di tajuk yang bersifat *orthotrop*

(Edelin, 1984). Pada tajuk pohon ditemukan dua jenis *reiterasi* yaitu *reiterasi sylleptis* dan *reiterasi proleptis*.



Gambar. 2.3. Model Pertumbuhan Tunas pada *Dipterocarpaceae*  
a. Model *Reiterasi Sylleptis*,  
b. Model *Reiterasi Proleptis*

*Reiterasi sylleptis* banyak dijumpai pada tingkat anakan di dalam hutan alam yang terbentuk karena adanya gangguan terhadap ujung tunas anakan tersebut, sehingga terbentuk tunas-tunas baru untuk menggantikan sumbu pokok. Beberapa jenis *Dipterocarpaceae* dari genus *Shorea* seperti *Shorea laevis* dan *Shorea ovalis* secara alam membentuk tunas *orthotrop* (*reiterasi sylleptis*) dari sumbu pokok setelah terserang oleh *gall* yang dibentuk serangga (*Gallococcus anthonyae*). Memang hal ini merupakan strategi alami untuk menggantikan sumbu pokok yang hilang.

Untuk *reiterasi proleptis* banyak dijumpai pada tajuk pohon *Dipterocarpaceae* yang besar, dan juga dapat ditemukan pada tingkat pancang.

Hal lain yang perlu diperhatikan dalam hubungannya dengan arsitektur anakan adalah munculnya cabang. Pada jenis *Dipterocarpaceae* hampir selalu muncul cabang berturut-turut dari semua mata pada sumbu pokok di atas daun tertentu setelah *kotiledon*. Munculnya cabang biasanya terbentuk setelah daun keduabelas untuk genus *Shorea*, sedang *Hopea* ada jenis yang bercabang pada daun ketiga setelah *kotiledon*. Hasil pengamatan pada beberapa jenis *Dipterocarpaceae* di Wanariset antara lain : *Shorea leprosula* muncul cabang pada daun keduabelas, *S. johorensis*, *S. pauciflora*, dan *S. ovalis* pada daun kesepuluh, *Dryobalanops aromatica* pada daun keenam.

### 2.3. *Shorea leprosula* Miq.

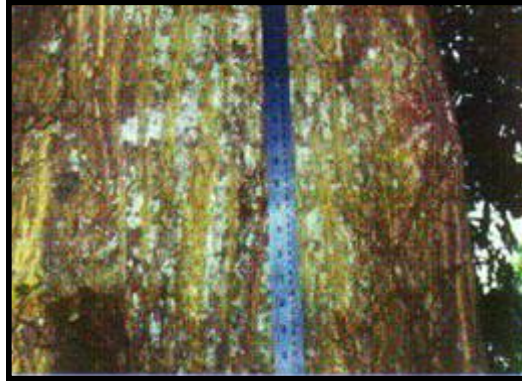
*Shorea leprosula* Miq. merupakan salah satu jenis asli Kalimantan yang dikenal dengan nama Meranti merah (*Red meranti*). Sering disebut Meranti Tembaga, di Kalimantan dinamakan *Pelepak Kontoi* dan Sumatera *Merkuyang*.



Gambar. 2.4. Pohon *Shorea leprosula* Miq.

Pohonnya besar mencapai tinggi 60 m, tajuk besar. Batang lurus, selinder, Di hutan alam jenis ini dapat mencapai diameter 175 cm dengan tinggi batang

bebas cabang 30 m. Banir mencapai tinggi 2 m. Banir menonjol tetapi tidak terlalu besar. Tajuk lebar, berbentuk payung dengan ciri berwarna coklat kekuning-kuningan. Kulit coklat keabu-abuan, alur dangkal, kayu gubal pucat, dan kayu teras merah tua.



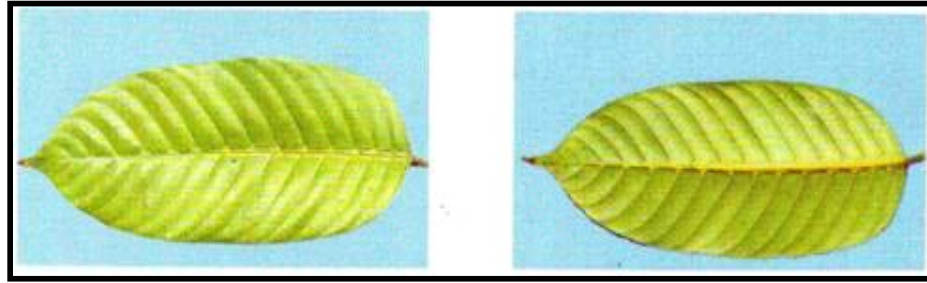
Gambar.2.5. Batang *Shorea leprosula* Miq.



Gambar.2.6. Banir *Shorea leprosula* Miq.

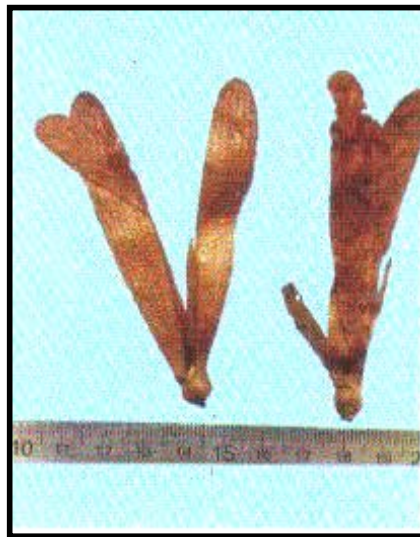
Daunnya *alternate*, *petiole* 0.9 – 2.3 cm, *Stipule* : *elliptic-oblong* mencapai 9 mm.

Permukaan daun bagian bawah bersisik seperti krim, tangkai utama urat daun dikelilingi domatia terutama pada pohon muda, sedang urat daun tersier rapat seperti tangga.



Gambar. 2.7. Bentuk Daun *Shorea leprosula* Miq.

Bunga kecil dengan mahkota kuning pucat, helai mahkota sempit dan melengkung ke dalam seperti tangan menggenggam, *fruiting calix* dengan tiga sayap yang lebih panjang dan dua sayap lebih pendek. Panjang sayap 5 – 6.7 x 1-1.4 cm, sayap pendek 1.9 – 2.5 x 0.15-0.25 cm; buah 12-14 x 7-9 mm.



Gambar. 2.8. Bunga dan Buah *Shorea leprosula* Miq.

Semai mempunyai cabang dan *petiole* agak jarang. *Stipule* 0.5x0.1x0.2 cm, oblong, *petiole* 0.7 cm. Daun *oblong lanceolate* 9-12.7 x 4-5.6 cm, berangsur-angsur meruncing, pangkal daun membulat.



Gambar. 2.9. Semai *Shorea leprosula* Miq.

Kayunya dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti kayu lapis (*plywood*), kayu gergajian (*sawntimber*) dan bahan bangunan. Hasil pengamatan pertumbuhan tanaman meranti merah di berbagai tempat menunjukkan adanya variasi pertumbuhan baik tinggi maupun diameter. Di Samboja tanaman *Shorea leprosula* umur 10 tahun mempunyai rata-rata diameter 23,8 cm dengan diameter tertinggi mencapai 26,7 cm. Selanjutnya di Malinau tanaman umur 30 tahun rata-rata diameternya adalah 35,6 cm dengan diameter tertinggi mencapai 54,1 cm. Penanaman jenis ini dalam skala besar belum banyak dilakukan, untuk itu pembangunan hutan tanaman khususnya meranti merah perlu ditingkatkan guna menunjang industri perkebunan. Disamping itu dengan tingkat pertumbuhan yang relatif cepat dan pasaran kayu yang sudah terkenal maka prospek penanaman *S. leprosula* cukup cerah dan cukup menjanjikan.



Menyebar secara alami mulai Semenanjung Thailand dan Malaysia, Sumatera sampai Kalimantan Utara. Biasanya dijumpai di hutan dipterokarpa dataran rendah dibawah 700 m menempati ruang terbuka di hutan yang mengalami gangguan. Tumbuh pada berbagai jenis tanah tetapi tidak toleran terhadap genangan. Curah hujan 1500-3500 mm pertahun, dan musim kemarau pendek perlu untuk pertumbuhan dan regenerasi. Jarang ditemukan di punggung bukit, dari percobaan penanaman menunjukkan pertumbuhan di kaki bukit lebih baik dibanding puncak bukit. Merupakan meranti merah yang tercepat pertumbuhannya sampai umur 20 tahun tetapi selanjutnya terkejar oleh meranti lain. Jenis ini mengalami penurunan populasi yang disebabkan penebangan, dan menurut daftar IUCN tergolong langka. (Anonim, 2002)

Kayunya ringan, kerapatan 0,3-0,55 gr/cm<sup>3</sup>, merupakan kayu berharga dan sangat baik untuk joinery meubel, panel, lantai, langit-langit dan juga untuk kayu lapis. Menghasilkan resin yang dikenal dengan nama damar daging, yang dapat digunakan obat. Kulitnya dipakai untuk produksi tannin. (Anonim, 2002).

#### **2.4. *Shorea parvifolia***

*Shorea parvifolia* sering disebut Meranti Sabut, Meranti sarang Punai, Kantoi Burung (Kalimantan Barat); Abang Gunung (Kalimantan Timur). Penyebarannya Sumatra, Kalimantan, Peninsula Malaysia, Thailand pada hutan dipterocarps, jenis tanah liat di bawah 800 m d.p.l.



Gambar. 2.10. Pohon *Shorea parvifolia*

Pohon Raksasa tinggi mencapai 65 m; tajuk besar, terbuka. Berbatang lurus, silindris, mencapai diameter 200 cm; banir besar, mencapai tinggi 4 m (Rudjiman dan Andriyani, 2002).



Gambar.2.11. Batang *Shorea parvifolia*

Permukaan Kulit batang coklat kehitaman atau abu-abu. Tebal kulit batang mencapai 2 cm coklat kehitaman kedalam berwarna coklat kemerahan. Heartwood merah muda sampai coklat kemerahan. Daunnya alternate, petiole 0.6-1.5 cm. Ujung daun kulminasi acuminate. dasar daun membulat, atau sub cordate; permukaan atas halus bila disentuh. Tulang daun sekunder 9-13 pasangan pada masing-masing sisi.



Gambar. 2.12. Daun *Shorea parvifolia*

*Stipule* berukuran 8-12 x 3-6 mm, jatuh lebih awal, berbentuk lonjong, ovate, acute atau obtuse.



Gambar.2.13. Bunga dan Buah *Shorea parvifolia*

Bunganya kecil; daun bunga merah muda pada dasar; stamen 15; kelopak fruiting dengan tiga lebih panjang dan dua sayap lebih pendek; panjang sayap-sayap 6-9 x 1-1.5 cm, sayap-sayap pendek 1.4 - 1.8 x 0.15 - 0.2 cm, buah 9-16 x 7-9 mm.



Gambar.2.14. Daun *Shorea parvifolia*

Semai *Stipule semi-persistent*. *Oblong* ke *ovate* tetapi tidak beraturan bentuknya 0.5 x 0.3 cm, petiole 0.4-0.5 cm.

Meranti ini dikategorikan dalam jenis Meranti Merah bersama-sama dengan *Shorea leprosula*. Meranti merah terdiri dari pohon besar dan berbanir besar. Batang merekah atau bersisik, pada umumnya berdamar. Kulit luar tebal, kulit dalam juga tebal, berurat-urat, warnanya merah atau kemerah-merahan, gubalnya kuning pucat. Isi kayu berwarna merah.

## 2.5. Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman

Cahaya merupakan faktor penting terhadap berlangsungnya fotosintesis, sementara fotosintesis merupakan proses yang menjadi kunci dapat berlangsungnya proses metabolisme yang lain di dalam tanaman (Kramer dan Kozlowski, 1979).

Setiap tanaman atau jenis pohon mempunyai toleransi yang berlainan terhadap cahaya matahari. Ada tanaman yang tumbuh baik ditempat terbuka sebaliknya ada beberapa tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada tempat teduh/bernaungan. Ada pula tanaman yang memerlukan intensitas cahaya yang berbeda sepanjang periode hidupnya. Pada waktu masih muda memerlukan cahaya dengan intensitas rendah dan menjelang sapihan mulai memerlukan cahaya dengan intensitas tinggi (Soekotjo,1976 dalam Faridah, 1995).

Banyak spesies memerlukan naungan pada awal pertumbuhannya, walaupun dengan bertambahnya umur naungan dapat dikurangi secara bertahap. Beberapa spesies yang berbeda mungkin tidak memerlukan naungan dan yang lain mungkin memerlukan naungan mulai awal pertumbuhannya. Pengaturan naungan sangat penting untuk menghasilkan semai-semai yang berkualitas. Naungan berhubungan erat dengan temperatur dan evaporasi. Oleh karena adanya naungan, evaporasi dari semai dapat dikurangi. Beberapa spesies lain menunjukkan perilaku yang berbeda. Beberapa spesies dapat hidup dengan mudah dalam intensitas cahaya yang tinggi tetapi beberapa spesies tidak. (Suhardi *et al*, 1995)

Sebagian dari jenis-jenis dipterocarpaceae terutama untuk jenis kayu yang mempunyai berat jenis tinggi atau tenggelam dalam air atau sebagian lagi tergolong jenis semi toleran atau *gap appertunist* yaitu jenis-jenis yang memiliki kayu terapung atau berat jenis rendah. Kebutuhan cahaya untuk pertumbuhannya diwaktu muda (tingkat anakan) berkisar antara 50 - 85 % dari cahaya total. Untuk jenis-jenis semitoleran naungan untuk anakan diperlukan

sampai umur 3 - 4 tahun atau sampai tanaman mencapai tinggi 1 - 3 meter. Sedangkan untuk jenis-jenis toleran lebih lama lagi yaitu 5 - 8 tahun. Sangat sedikit jenis yang tergolong intoleran antara lain *Shorea concorta* (Rasyid H. A. dkk, 1991).

Suhardi (1995) mengemukakan *Hopea gregaria* yang termasuk dalam jenis Dipterocarpaceae, di tempat penuh memberikan pertumbuhan yang jauh lebih baik dibandingkan dengan tempat cahaya masuk sebahagian.

Dibandingkan dengan lama penyinaran dan jenis cahaya, intensitas cahaya merupakan faktor yang paling berperan terhadap kecepatan berjalannya fotosintesis. Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa sampai intensitas 10.000 lux, grafik kecepatan fotosintesis bergerak linear positif. Data penelitian tersebut adalah untuk tanaman dewasa, sedangkan untuk tanaman muda (tingkat semai-sapihan) belum diperoleh data. Selain itu, penelitian mengenai kekhususan sifat akan kebutuhan cahaya pada jenis-jenis tanaman tertentu juga belum dikerjakan. Pengurangan intensitas sinar sampai 60% (pada *scenhouse*) berpengaruh positif nyata terhadap pertumbuhan awal tinggi dan diameter semai kapur.

Menurut Rasyid H.A dkk (1991) Penanaman jenis *Diperocarpaceae* di lapangan terbuka harus mempergunakan peneduh. Jenis tanaman peneduh yang dapat digunakan antara lain *Albizia falcataria* (Sengon) atau jenis lain yang memiliki tajuk ringan dan memiliki persyaratan tempat tumbuh yang sama dengan jenis *Dipterocarpaceae* yang akan ditanam ditempat tersebut.

Pada umumnya anakan meranti khususnya pada tingkat seedling kurang tahan terhadap defisit air tanah, kecuali anakan *Shorea leprosula*. Pada tempat terbuka kondisi permudaan semai umumnya berdaun kecil dan lemah. Pada bagian hutan yang bercelah lebar umumnya banyak dijumpai tumbuh pancang dan tiang. Permudaan tingkat semai dari jenis-jenis meranti ringan umumnya kurang tahan terhadap naungan berat, kecuali permudaan dari jenis-jenis meranti berat/tenggelam.

### 2.5.1. Fotosintesis

Sejumlah *Angiospermae* efisien dalam melakukan fotosintesis pada intensitas cahaya rendah daripada intensitas cahaya tinggi, sedangkan banyak *Gymnospermae* lebih efisien pada intensitas cahaya tinggi. Perbandingan antara kedua kelompok tanaman tersebut pada intensitas cahaya rendah dan tinggi seringkali dapat memberikan tekanan-tekanan pada kapasitas fotosintesis terutama pada penimbunan makanan.

*Gymnospermae* seringkali menimbun sebagian berat keringnya pada musim dormansi, sedangkan species *Angiospermae* dari jenis *deciduous* kehilangan sebagian berat keringnya melalui respirasi. Oleh karena itu, suatu *Gymnospermae* dengan kecepatan fotosintesis yang sedikit lebih rendah daripada *angiospermae* yang *deciduous* selama musim pertumbuhan dapat menimbun total berat kering lebih banyak selama satu tahun karena aktivitas fotosintesisnya lebih lama (Kramer dan Kozlowski, 1979).

Tourney dan Korstia (1974) dalam Simarangkir (2000) mengemukakan pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju fotosintesis akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi. Akan tetapi pada titik jenuh cahaya, tanaman tidak mampu menambah hasil fotosintesis walaupun jumlah cahaya bertambah. Selain itu produk fotosintesis sebanding dengan total luas daun aktif yang dapat melakukan fotosintesis. Pernyataan Daniel, *et al.* (1992) bahwa terhambatnya pertumbuhan diameter tanaman karena produk fotosintesisnya serta spektrum cahaya matahari yang kurang merangsang aktivitas hormon dalam proses pembentukan sel meristematik kearah diameter batang, terutama pada intensitas cahaya yang rendah.

### **2.5.2. Diameter dan Tinggi Tanaman**

Marjenah (2001) yang mengadakan penelitian untuk jenis *Shorea pauciflora* dan *Shorea selanica* mengemukakan, pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman dipengaruhi oleh cahaya; pertumbuhan tinggi lebih cepat pada tempat ternaung daripada tempat terbuka. Sebaliknya, pertumbuhan diameter lebih cepat pada tempat terbuka dari pada tempat ternaung sehingga tanaman yang ditanam pada tempat terbuka cenderung pendek dan kekar. Sudut percabangan tanaman lebih besar di tempat ternaung daripada di tempat terbuka.

Penelitian Simarangkir (2000) memperlihatkan perbandingan besar riap diameter jenis Dipterocarpaceae *Dryobalanops Lanceolata* pada lebar jalur tanaman sebesar 56,8% pada lebar jalur tanaman 4 m dan pada lebar jalur tanam 2 m besarnya 43,2% sehingga nilai riap diameter pada jalur tanam 4 m lebih



tinggi 5.7 mm (13,6%) dari riap diameter dilebar jalur tanam 2 m. Hal ini menunjukkan bahwa ruang lingkup tumbuhnya lebih memadai untuk penambahan diameter tanaman, disebabkan besarnya intensitas cahaya yang diterima telah cukup dan juga lebih bebas dari himpitan atau gangguan tanaman dari bagian samping atau sekitarnya mengakibatkan pertumbuhan tanaman kearah bagian samping terganggu/tertekan. Menurut Soekotjo (1976) pertumbuhan diameter batang tergantung pada kelembaban nisbi, permukaan tajuk dan sistem perakaran juga dipengaruhi iklim dan kondisi tanah. Tingginya suhu udara akan meningkatkan laju transpirasi, hal ini antara lain dapat ditandai dengan turunnya kelembaban udara relatif. Apabila hal seperti ini cukup lama berlangsung maka, dapat menyebabkan keseimbangan air tanaman terganggu dan dapat menurunkan pertumbuhan tanaman termasuk diameter tanaman.

Pengujian pengaruh naungan terhadap pertumbuhan diameter semai *Shorea pauciflora* dan *Shorea selanica* secara keseluruhan menunjukkan bahwa antara perlakuan tanpa naungan riap diameter lebih besar daripada sarlon satu lapis dan sarlon dua lapis. Hal ini membuktikan bahwa dalam pertumbuhannya, tumbuhan sangat memerlukan cahaya (sinar), sehingga pada kondisi dimana tumbuhan cukup mendapatkan cahaya untuk aktivitas fisiologisnya, tumbuhan cenderung melakukan pertumbuhan ke samping (pertumbuhan diameter).

### **2.5.3. Ketebalan dan Luas Daun**

*Shorea pauciflora* dan *Shorea selanica* yang ditanam pada bedengan dengan naungan sarlon mempunyai luas daun yang lebih besar daripada yang ditanam di bedengan tanpa naungan, hal ini membuktikan bahwa telah terjadi perubahan

morfologi pada tanaman sebagai akibat dari perbedaan intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ducrey (1992) bahwa morfologi jenis memberikan respon terhadap intensitas cahaya juga terhadap naungan. Naungan memberikan efek yang nyata terhadap luas daun. Daun mempunyai permukaan yang lebih besar di dalam naungan daripada jika berada pada tempat terbuka. Fitter dan Hay (1992) mengemukakan bahwa jumlah luas daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan. Keadaan seperti ini dapat dilihat pada hasil penelitian dimana daun-daun yang mempunyai jumlah luas daun yang lebih besar mempunyai pertumbuhan yang besar pula (Marjenah, 2001).

Jumlah daun tanaman lebih banyak di tempat ternaung daripada di tempat terbuka. Jenis yang diteliti memberikan respon terhadap perbedaan intensitas cahaya. Daun mempunyai permukaan yang lebih besar di dalam naungan daripada di tempat terbuka. Naungan memberikan efek yang nyata terhadap luas daun. Tanaman yang ditanam ditempat terbuka mempunyai daun yang lebih tebal daripada di tempat ternaung.

#### **2.5.4. Jumlah Klorofil Daun**

Marjenah (2001) mengemukakan Jumlah daun tanaman lebih banyak di tempat ternaung daripada di tempat terbuka. Ditempat terbuka mempunyai kandungan klorofil lebih rendah dari pada tempat ternaung. Naungan memberikan efek yang nyata terhadap luas daun. Daun mempunyai permukaan yang lebih besar di dalam naungan daripada di tempat terbuka.

Dewi (1996) dalam Marjenah (2001) mengemukakan bahwa kandungan klorofil *Shorea parvifolia* pada tempat terbuka mempunyai kandungan klorofil lebih rendah yaitu 34,80 satuan, sedangkan dengan naungan sarlon satu lapis berjumlah 42,21 satuan dan naungan sarlon dua lapis 48,05 satuan; sedangkan *Shorea smithiana* pada tempat terbuka kandungan klorofilnya 32,91 satuan, naungan sarlon satu lapis 36,49 satuan dan naungan sarlon dua lapis 40,01 satuan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Daniel *et al* (1992) bahwa daun-daun yang berasal dari posisi terbuka dan ternaung, atau dari tumbuhan toleran dan intoleran, mempunyai morfologi yang sangat bervariasi. Daun yang terbuka, lebih kecil, lebih tebal dan lebih menyerupai kulit daripada daun ternaung pada umur dan jenis yang sama.

#### **2.5.5. Transpirasi**

Mayer dan Anderson (1952) dalam Simarankir (2000) menyatakan bahwa tanaman yang tumbuh dengan intensitas cahaya nol persen akan mengakibatkan pengaruh yang berlawanan, yaitu suhu rendah, kelembaban tinggi, evaporasi dan transportasi yang rendah. Tanaman cukup mengambil air, tetapi proses fotosintesis tidak dapat berlangsung tanpa cahaya matahari. Sedangkan Soekotjo (1976) berpendapat bahwa pengaruh cahaya terhadap pembesaran sel dan diferensiasi sel berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, ukuran daun serta batang. Pada umumnya cahaya yang diperlukan oleh setiap jenis tanaman berbeda-beda.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada Lokasi Praktikum Fakultas Kehutanan Universitas Gajah Mada, direncanakan selama 6 bulan (Oktober 2005 sampai dengan April 2006).

#### 3.2. Bahan dan Alat

3.2.1. Bahan yang digunakan terdiri dari semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*

3.2.2. Alat yang digunakan: Caliper/Jangka Sorong, *Luxmeter*, hands sprayer, pisau, mistar ukur dan alat tulis-menulis.

#### 3.3. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Faktorial dalam Pola Acak Lengkap (RAL)/(RCD), Dengan Faktor yang diuji adalah Jenis Tanaman dan Tingkat Naungan

Jenis Tanaman :

A<sub>1</sub> = *Shorea parvifolia*

A<sub>2</sub> = *Shorea leprosula*

Tingkat intensitas cahaya:

B<sub>1</sub> = Tempat Terbuka

B<sub>2</sub> = Dibawah Naungan Pohon

B<sub>3</sub> = Di dalam Green House

Dari faktor-faktor tersebut setelah dikombinasikan maka terdapat 6 (enam) kombinasi, setiap kombinasi diulang 3 (tiga) kali. Dalam setiap ulangan terdiri dari 3 (tiga) semai/satuan percobaan. Sehingga total semai yang dibutuhkan 54 semai.

Kombinasi-kombinasi perlakuan sebagai berikut :

$A_1B_1$  = *Shorea parvifolia* di tempat terbuka

$A_1B_2$  = *Shorea parvifolia* di naungan pohon

$A_1B_3$  = *Shorea parvifolia* di green house

$A_2B_1$  = *Shorea leprosula* di tempat terbuka

$A_2B_2$  = *Shorea leprosula* di naungan pohon

$A_2B_3$  = *Shorea leprosula* di green house

Respon yang diukur untuk melihat pengaruh perlakuan perbedaan jenis naungan tinggi semai, diameter semai, jumlah daun (helai) dan panjang tunas plagiotrop.

Pengolahan data hasil pengamatan pertumbuhan semai dihitung kemudian digunakan Analisa Varians Pola Acak Lengkap.

Bilamana hasil F-hitung menunjukkan perbedaan yang nyata atau sangat nyata dengan F-tabel, maka lebih lanjut dilakukan pengujian terhadap harga rata-rata perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT)/(LSD).

### **3.4. Prosedur Penelitian**

#### 3.4.1. Penyediaan dan seleksi semai

- (a) Semai yang berumur 3 bulan dipilih dengan kriteria tinggi dan diameter yang seragam.
- (b) Penyeleksian warna dan jumlah daun yang seragam

#### 3.4.2. Penyiapan Naungan

- (a) Green house dibersihkan
- (b) Tempat di bawah pohon peneduh dibersihkan

#### 3.4.3. Penataan Tanaman

- (a) Setelah lahan terbuka, green house, dan pohon peneduh disiapkan, semai dipindahkan sesuai dengan tata letak dalam rancangan percobaan
- (b) Tanaman diatur dan dirapihkan

#### 3.4.4. Pemeliharaan

- (a) Semai disiram secara merata 2 kali sehari, bila hari hujan semai di dalam Green House saja yang disiram.
- (b) Pembersihan gulma yang tumbuh pada polybag

#### 3.4.5. Pengamatan dan Pengukuran

- (a) Pengamatan dilakukan setiap minggu
- (b) Pengukuran dilakukan tiap bulan

## IV. H A S I L

### 4.1. Laporan Perkembangan

#### 4.1.1. Penyiapan Tanaman

- a. Pembuatan tanaman dilakukan pada tanggal 27 Oktober 2005.
- b. Semai yang berumur 3 bulan dipilih dengan kriteria tinggi dan diameter yang seragam. Penyeleksian warna dan jumlah daun yang seragam
- c. Polibag disiapkan kemudian diisi dengan tanah yang diambil dari persemaian. Tanah tidak diberi pupuk agar perlakuan Perbedaan Jenis dan Perbedaan Naungan dapat dilihat secara khusus tanpa pengaruh pemupukan.
- d. Jumlah semai yang disiapkan menurut perlakuan Jenis dan Perbedaan Naungan.
- e. Untuk Tempat Terbuka disiapkan semai sebanyak 18 anakan yaitu terbagi untuk *Shorea parvifolia* sebanyak 9 anakan dan *Shorea leprosula* 9 anakan, yang masing-masing terdiri dari 3 ulangan dan setiap ulangan terdapat 3 satuan percobaan.
- f. Jumlah yang sama dibuat juga untuk tempat di bawah naungan pohon dan di dalam Green House.
- g. Tempat dibawah naungan pohon peneduh dan tempat terbuka dibersihkan untuk meletakkan semai.



Gambar. 4.1. Penyiapan Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*

- h. Pemasangan dan penomoran label sesuai perlakuan yang diberikan untuk mempermudah identifikasi dan pengukuran tanaman.



Gambar. 4.2. Pelabelan dan Penomoran Tanaman

- i. Semai yang sudah disiapkan diletakan sesuai dengan perlakuan perbedaan bentuk naungan yang diberikan yaitu di tempat terbuka, di bawah naungan pohon dan di dalam green house.





Gambar. 4.3. Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* di Tempat Terbuka



Gambar. 4.4. Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* di bawah Naungan Pohon



Gambar. 4.5. Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* di dalam Green House

#### 4.1.2. Pengukuran Awal

Setelah tanaman berumur satu minggu di lapangan diperkirakan tanaman sudah dapat beradaptasi dengan situasi yang baru maka dilakukan pengukuran awal.

Parameter yang diukur adalah : Tinggi semai, diameter semai dan jumlah daun tiap semai.



Gambar. 4. 6. Pengukuran Awal Tinggi Semai



Gambar. 4.7. Pengukuran Awal Diameter Semai

Setelah diadakan pengukuran awal maka didapat data sebagai berikut :

Tabel. 1. Tinggi Awal Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (cm)

No	Perlakuan	Ulangan	Tinggi (cm)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	20	21	19	15	18	18	
		2	20	21	17	21	21	19	
		3	20	21	19	14	18	18	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	23	20	20	18	19	19	
		2	19	18	21	20	18	18	
		3	18	23	18	18	19	20	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	20	20	20	17	18	20	
		2	24	21	19	16	18	16	
		3	20	22	22	16	16	16	

Tabel. 2. Diameter Awal Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (mm)

No	Perlakuan	Ulangan	Diameter (mm)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	2.86	2.55	2.78	2.24	2.03	2.19	
		2	2.9	2.86	2.44	2.19	2.17	2.04	
		3	3.10	3.04	3.37	1.69	2.53	2.58	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	2.57	2.50	2.93	2.32	1.55	2.18	
		2	2.12	1.99	2.63	2.82	2.33	2.23	
		3	2.10	3.44	2.01	2.00	2.31	1.90	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	2.38	2.90	2.78	2.64	2.07	2.44	
		2	2.98	2.93	2.27	1.74	2.44	1.92	
		3	2.77	2.74	2.68	2.01	2.27	2.51	

Tabel. 3. Jumlah Daun Awal Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (helai)

No	Perlakuan	Ulangan	Jumlah Daun (helai)						
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			Ket
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	8	7	10	8	5	5	
		2	8	7	5	6	6	7	
		3	8	11	8	5	7	7	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	8	9	8	7	6	5	
		2	7	5	5	10	8	7	
		3	10	5	5	5	7	6	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	9	5	7	6	5	6	
		2	8	5	8	6	4	6	
		3	10	11	2	8	7	7	

Pengukuran dilakukan juga untuk kondisi perbedaan lingkungan tempat perlakuan seperti Suhu dan Intensitas Cahaya Matahari pada Tempat terbuka, Naungan Pohon dan Green House.



Gambar. 4. 8. Pengukuran Suhu di Tempat Terbuka (33°C)



Gambar. 4. 9. Pengukuran Suhu di bawah Naungan Pohon (29°C)



Gambar. 4. 10. Pengukuran Suhu di dalam Green House (31°C)



Pengukuran Suhu pada saat cuaca cerah/panas (siang hari)



Gambar. 4. 11a.  
Suhu Cuaca cerah Tempat Terbuka 35°C



Gambar. 4.11b.  
Suhu Cuaca cerah Naungan Pohon 31°C



Gambar. 4.11c.  
Suhu Cuaca cerah Green House 33°C

Tabel. 4. Pengukuran Suhu dan Intensitas Cahaya pada Persemaian.

No	Kondisi	Tempat Terbuka	Naungan Pohon	Green House	Ket.
1	Suhu (Siang hari) <ul style="list-style-type: none"><li>• Cerah</li><li>• Berawan</li><li>• Hujan</li></ul>	35°C 33°C 26°C	31°C 29°C 26°C	33°C 31°C 26°C	
2	Intensitas Cahaya 07 November 2005 Jam 12.00 WIB	100.000 lux	41.000 lux	19.000 lux	

**4.1.3. Pengukuran tinggi, diameter, jumlah daun dan tunas plagiotrop setelah perlakuan perbedaan naungan selama 2 bulan (02 Januari 2006).**

Setelah dua bulan tanaman ditempatkan pada naungan yang berbeda maka diukur pertumbuhan semai untuk masing-masing naungan.



Gambar. 4. 12. Pengukuran tinggi tanaman setelah Perlakuan perbedaan naungan selama 2 bulan.

Dari pengukuran semai setelah dua bulan diperoleh data tinggi, diameter, jumlah daun dan tunas plagiotrop sebagai berikut :

Tabel. 5. Tinggi Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (cm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Tinggi (cm)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	24.5	25.5	26.5	19	24	21	
		2	21	25	20	24.5	33	28.5	
		3	23	24.5	22	16.5	21	24	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	24	20	26	19	20	21	
		2	22	19	23	23	21	20	
		3	19.5	23.5	19	20	23	22	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	20	26	27	21	19	20.5	
		2	25	32	21	20.5	19	23	
		3	24.5	28	24	27	23	20	

Tabel. 6. Diameter Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (mm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Diameter (mm)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	3.60	3.10	3.40	3.40	4.00	3.30	
		2	3.15	3.25	2.70	3.15	3.70	3.30	
		3	3.30	3.05	3.60	2.40	3.00	3.90	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	3.30	2.60	3.30	3.20	2.00	2.60	
		2	2.60	2.00	3.00	3.00	2.35	2.30	
		3	2.60	3.50	2.25	2.30	2.70	2.00	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	2.80	3.20	3.70	3.10	3.00	2.90	
		2	3.80	3.60	3.35	3.30	3.00	2.95	
		3	3.90	3.60	2.90	3.55	3.00	3.50	



Gambar. 4. 13. Pengukuran Diameter Semai setelah Perlakuan perbedaan naungan selama 2 bulan.

Tabel. 7. Jumlah Daun Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (helai) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Jumlah Daun (helai)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	11	11	10	10	9	10	
		2	14	8	8	9	10	10	
		3	10	12	12	8	12	12	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	8	10	10	8	7	6	
		2	7	6	5	13	10	8	
		3	10	8	6	6	9	8	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	9	12	9	6	6	6	
		2	9	8	9	10	6	8	
		3	11	16	8	13	10	8	

Tabel. 8. Pertumbuhan Tunas Plagiotrop Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Pertumbuhan Tunas Plagiotrop (cm)						Ket
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )			<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	6	5	6	0	0	0	
		2	4	5	3	0	0	0	
		3	10	6	5	0	0	0	
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	0	6	0	0	0	0	
		2	0	0	0	0	0	0	
		3	4	6	0	0	0	0	
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	5	7	0	0	0	0	
		2	0	0	6	0	0	0	
		3	5	13	10	0	0	0	



Gambar. 4. 15. Tunas Plagiotrop *Shorea parvifolia*



Gambar. 4. 15. Pertumbuhan Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* pada Perbedaan Naungan di Persemaian

# TEMPAT TERBUKA



# GREEN HOUSE



# NAUNGAN POHON



#### 4.1.4. Pertambahan Tinggi, Diameter, Daun dan Tunas Plagiotrop pada Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*

Pertambahan tinggi didapat dari selisih pengukuran awal dan pengukuran setelah 2 dua bulan.

Hal yang sama juga untuk pertambahan diameter dan jumlah daun semai. Sedangkan untuk Tunas Plagiotrop didapat dari perhitungan akhir saja, karena pada awalnya semua semai seragam belum memiliki Tunas Plagiotrop. Tunas plagiotrop yang diukur adalah tunas yang terpanjang, ada semai yang telah mempunyai dua tunas plagiotrop/cabang.

Tabel. 9. Pertambahan Tinggi Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (cm) Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Tinggi (cm)							
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )				<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
						Rata <sup>2</sup>				Rata <sup>2</sup>
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	4.5	4.5	7.5	<b>5.50</b>	4	6	3	<b>4.33</b>
		2	1	4	3	<b>2.67</b>	3.5	12	9.5	<b>8.33</b>
		3	3	3.5	3	<b>3.17</b>	2.5	3	6	<b>3.83</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	1	0	6	<b>2.33</b>	1	1	2	<b>1.33</b>
		2	3	1	2	<b>2.00</b>	3	3	2	<b>2.67</b>
		3	1.5	0.5	1	<b>1.00</b>	2	4	2	<b>2.67</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	0	6	7	<b>4.33</b>	4	1	0.5	<b>1.83</b>
		2	1	11	2	<b>4.67</b>	4.5	1	7	<b>4.17</b>
		3	4.5	6	2	<b>4.17</b>	11	7	4	<b>7.33</b>



Tabel. 10. Pertambahan Diameter Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Diameter (mm)							
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )				<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
						Rata <sup>2</sup>				Rata <sup>2</sup>
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	0.74	0.55	0.62	<b>0.64</b>	1.16	1.97	1.11	<b>1.41</b>
		2	0.25	0.39	0.26	<b>0.30</b>	0.96	1.53	1.26	<b>1.25</b>
		3	0.20	0.01	0.23	<b>0.15</b>	0.71	0.47	1.32	<b>0.83</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	0.73	0.10	0.37	<b>0.40</b>	0.88	0.45	0.42	<b>0.58</b>
		2	0.48	0.01	0.37	<b>0.29</b>	0.18	0.02	0.07	<b>0.09</b>
		3	0.50	0.06	0.24	<b>0.27</b>	0.30	0.39	0.10	<b>0.26</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	0.42	0.30	0.92	<b>0.55</b>	0.46	0.93	0.46	<b>0.62</b>
		2	0.82	0.67	1.08	<b>0.86</b>	1.56	0.56	1.03	<b>1.05</b>
		3	1.13	0.86	0.22	<b>0.74</b>	1.54	0.73	0.99	<b>1.09</b>

Tabel. 11. Pertambahan Daun Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Daun (helai)							
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )				<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
						Rata <sup>2</sup>				Rata <sup>2</sup>
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	3	4	0	<b>2.33</b>	2	4	5	<b>3.67</b>
		2	6	1	3	<b>3.33</b>	3	4	3	<b>3.33</b>
		3	2	1	4	<b>2.33</b>	3	5	5	<b>4.33</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	0	1	2	<b>1.00</b>	1	1	1	<b>1.00</b>
		2	0	1	0	<b>0.33</b>	3	2	1	<b>2.00</b>
		3	0	3	1	<b>1.33</b>	1	2	2	<b>1.67</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	0	7	2	<b>3.00</b>	0	1	0	<b>0.33</b>
		2	1	3	1	<b>1.67</b>	4	2	2	<b>2.67</b>
		3	1	5	6	<b>4.00</b>	5	3	1	<b>3.00</b>

Tabel. 12. Tunas Plagiotrop *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* Setelah Perlakuan Perbedaan Naungan Selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Tunas Plagiotrop (cm)							
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )				<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )			
						Rata <sup>2</sup>				Rata <sup>2</sup>
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	6	5	6	<b>5.67</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		2	4	5	3	<b>4.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		3	10	6	5	<b>7.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	0	6	0	<b>2.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		2	0	0	0	<b>0.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		3	4	6	0	<b>3.33</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	5	7	0	<b>4.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		2	0	0	6	<b>2.00</b>	0	0	0	<b>0.00</b>
		3	5	13.5	10	<b>9.50</b>	0	0	0	<b>0.00</b>

## 4.2. Analisis Data

### 4.2.1. Tinggi Semai

Pertambahan tinggi semai setelah perlakuan perbedaan naungan selama 2 bulan menunjukkan adanya respon tinggi yang berbeda. *Shorea leprosula* di tempat terbuka mempunyai rata-rata tinggi yang paling besar yaitu 5.50 cm sedangkan pertambahan yang paling sedikit adalah *Shorea parvifolia* di bawah naungan pohon yaitu 1.78 cm. Rata-rata total pertambahan tinggi semai *Shorea parvifolia* adalah 3.32 cm dan *Shorea leprosula* sebesar 4.05 cm, hal ini dapat dilihat jelas pada Tabel 13.

Analisis varians menunjukkan adanya pengaruh nyata pada taraf 0.05 untuk perlakuan naungan terhadap pertambahan tinggi, tetapi perbedaan jenis tidak memperlihatkan pengaruh nyata (Tabel 14). Tidak ada interaksi antara perlakuan jenis dan bentuk naungan terhadap tinggi semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*.

Tabel. 13. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (cm)

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Tinggi (cm)	
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )	<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	5.50	4.33
		2	2.67	8.33
		3	3.17	3.83
		Rata-rata	<b>3.78</b>	<b>5.50</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	2.33	1.33
		2	2.00	2.67
		3	1.00	2.67
		Rata-rata	<b>1.78</b>	<b>2.22</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	4.33	1.83
		2	4.67	4.17
		3	4.17	7.33
		Rata-rata	<b>4.39</b>	<b>4.44</b>
		Total	<b>3.32</b>	<b>4.05</b>

Tabel. 14. Analisis Varians Pertambahan Tinggi Semai

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
JENIS	1	2.457	2.457	0.861	0.372
NAUNGAN	2	25.700	12.850	4.502(*)	0.035
JENIS * NAUNGAN	2	2.267	1.134	0.397	0.681
Error	12	34.253	2.854		
Total	18	309.103			
Corrected Total	17	64.677			

Keterangan : (\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.05

Dari hasil analisis varians dilanjutkan Uji Beda Nyata Terkecil (LSD), menunjukkan Tempat Terbuka dan Green House mempunyai perbedaan tinggi yang significant dengan semai yang berada di bawah naungan pohon. Pada Tabel 15 memperlihatkan Tempat Terbuka mempunyai selisih pertambahan 2.638 cm dibanding semai dibawah pohon, sedangkan Green House berbeda 2.147cm.

Tabel. 15 Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertambahan Tinggi Semai

(I) NAUNGAN	(J) NAUNGAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
B1	B2	2.638(*)	0.975	0.019
	B3	0.222	0.975	0.824
B2	B1	-2.638(*)	0.975	0.019
	B3	-2.417(*)	0.975	0.029
B3	B1	-0.222	0.975	0.824
	B2	2.417(*)	0.975	0.029

Keterangan : (\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.05

#### 4.2.2. Diameter Semai

Rata-rata pertambahan diameter yang paling besar terjadi pada semai *Shorea leprosula* yang diletakkan di Tempat Terbuka dengan pertumbuhan diameter sebesar 1.17 mm, sedangkan *Shorea parvifolia* pertambahan tinggi terbesar terjadi pada semai di dalam green house sebesar 0.92 mm (Tabel 16). Rata-rata total pertambahan diameter *Shorea leprosula* adalah 0.80 mm dan *Shorea parvifolia* sebesar 0.46 mm.

Tabel. 16. Rata-Rata Pertambahan Diameter Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (mm).

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Diameter (mm)	
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )	<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	0.64	1.41
		2	0.30	1.25
		3	0.15	0.83
		Rata-rata	<b>0.36</b>	<b>1.17</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	0.40	0.58
		2	0.29	0.09
		3	0.27	0.26
		Rata-rata	<b>0.32</b>	<b>0.31</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	0.55	0.62
		2	0.86	1.05
		3	0.74	1.09
		Rata-rata	<b>0.71</b>	<b>0.92</b>
		Total	<b>0.46</b>	<b>0.80</b>

Hasil analisis Varians Pertambahan Diameter semai terlihat bahwa perlakuan jenis dan perbedaan bentuk naungan berpengaruh nyata dan ada interaksi antara kedua faktor tersebut. Hal ini dapat dilihat jelas pada Tabel 17.

Tabel. 17. Analisis Varians Pertambahan Diameter Semai

Source	Df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
JENIS	1	0.493	0.493	9.491(*)	0.010
NAUNGAN	2	0.915	0.457	8.798(**)	0.004
JENIS * NAUNGAN	2	0.529	0.264	5.086(*)	0.025
Error	12	0.624	0.052		
Total	18	9.755			
Corrected Total	17	2.561			

Keterangan : (\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.05, (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

Uji beda nyata terkecil memperlihatkan bahwa jenis *Shorea leprosula* mempunyai pertambahan diameter yang lebih sebesar yaitu 0.331 mm dari *Shorea parvifolia* (Tabel 18).

Tabel.18. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Jenis Tanaman Terhadap Pertambahan Diameter Semai

(I) JENIS	(J) JENIS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
A1	A2	-0.331(*)	0.107	0.010
A2	A1	0.331(*)	0.107	0.010

Keterangan : (\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.05

Sedangkan untuk perbedaan naungan, semai-semai yang diletakkan di bawah naungan pohon mempunyai diameter yang lebih kecil daripada di tempat terbuka dan green house (Tabel 19). Selisih antara semai yang diletakkan di bawah pohon dengan tempat terbuka adalah 0.448 mm dan dengan semai di dalam green house sebesar 0.503 mm.

Tabel.19. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertambahan Diameter Semai

(I) NAUNGAN	(J) NAUNGAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
B1	B2	0.448(**)	0.132	0.005
	B3	-0.055	0.132	0.683
B2	B1	-0.448(**)	0.132	0.005
	B3	-0.503(**)	0.132	0.002
B3	B1	0.055	0.132	0.683
	B2	0.503(**)	0.132	0.002

Keterangan : (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

#### 4.2.3. Daun Semai

Pertambahan jumlah daun semai setelah perlakuan perbedaan bentuk naungan selama 2 bulan disajikan pada Tabel 20. *Shorea leprosula* di tempat terbuka mempunyai rata-rata pertambahan daun yang lebih banyak yaitu 3.78 helai sedangkan pertambahan yang paling sedikit adalah *Shorea parvifolia* di bawah naungan pohon yaitu 0.89 helai. Rata-rata total pertambahan daun semai *Shorea leprosula* sebesar 2.45 helai dan *Shorea parvifolia* sebesar 2.15 helai, dapat dilihat jelas pada Tabel 20.

Analisis varians menunjukkan adanya pengaruh nyata untuk perlakuan naungan terhadap pertambahan daun, tetapi perlakuan jenis tidak memperlihatkan pengaruh nyata (Tabel 21). Tidak ada interaksi antara perlakuan jenis dan bentuk naungan terhadap pertambahan daun semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*.

Tabel. 20. Rata-Rata Pertambahan Daun Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (mm) selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Pertambahan Diameter (mm)	
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )	<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	2.33	3.67
		2	3.33	3.33
		3	2.33	4.33
		Rata-rata	<b>2.67</b>	<b>3.78</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	1.00	1.00
		2	0.33	2.00
		3	1.33	1.67
		Rata-rata	<b>0.89</b>	<b>1.56</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	3.00	0.33
		2	1.67	2.67
		3	4.00	3.00
		Rata-rata	<b>2.89</b>	<b>2.00</b>
		Total	<b>2.15</b>	<b>2.45</b>

Tabel. 21. Analisis Varians Pertambahan Daun Semai selama 2 Bulan

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
JENIS	1	0.399	0.399	0.521	0.484
NAUNGAN	2	12.181	6.091	7.950(**)	0.006
JENIS * NAUNGAN	2	3.322	1.661	2.168	0.157
Error	12	9.193	0.766		
Total	18	119.947			
Corrected Total	17	25.094			

Keterangan : (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

Berdasarkan uji beda nyata terkecil (Tabel. 22) terlihat bahwa pertambahan daun semai di tempat terbuka dan green house berbeda nyata dengan pertambahan daun semai yang ada di bawah naungan pohon. Tetapi pertambahan daun antara semai yang di tempat terbuka dengan green house



tidak berbeda nyata. Beda antara penambahan jumlah daun tempat terbuka dengan naungan pohon sebesar 1.998 helai sedangkan green house dengan naungan pohon sebesar 1.223 helai.

Tabel. 22. Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Perbedaan Naungan Terhadap Pertambahan Daun Semai

(I) NAUNGAN	(J) NAUNGAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. (a)
B1	B2	1.998(**)	0.505	0.002
	B3	0.775	0.505	0.151
B2	B1	-1.998(**)	0.505	0.002
	B3	-1.223(*)	0.505	0.032
B3	B1	-0.775	0.505	0.151
	B2	1.223(*)	0.505	0.032

Keterangan : (\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.05, (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

#### 4.2.4. Tunas Plagiotrop Semai

Pertumbuhan tunas plagiotrop hanya terjadi pada semai *Shorea parvifolia*, sedangkan *Shorea leprosula* belum memperlihatkan pertumbuhan tunas plagiotrop atau cabang lateral. Hasil yang disajikan Tabel 23 menunjukkan semai pada tempat terbuka mempunyai rata-rata pertumbuhan tunas sepanjang 5.56 cm sedangkan rata-rata pertumbuhan tunas yang terkecil pada semai di bawah naungan pohon sebesar 1.78 cm.

Hasil analisis varians (Tabel 24) tampak tidak ada pengaruh signifikan perlakuan perbedaan naungan pada pertumbuhan tunas plagiotrop untuk semai *Shorea pravifolia*.

Tabel. 23. Tunas Plagiotrop Rata-Rata Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* (cm) selama 2 Bulan.

No	Perlakuan	Ulangan	Tunas Plagiotrop (cm)	
			<i>Shorea parvifolia</i> (A <sub>1</sub> )	<i>Shorea leprosula</i> (A <sub>2</sub> )
1	Tempat Terbuka (B <sub>1</sub> )	1	5.67	0.00
		2	4.00	0.00
		3	7.00	0.00
		Rata-rata	<b>5.56</b>	<b>0.00</b>
2	Naungan Pohon (B <sub>2</sub> )	1	2.00	0.00
		2	0.00	0.00
		3	3.33	0.00
		Rata-rata	<b>1.78</b>	<b>0.00</b>
3	Green House (B <sub>3</sub> )	1	4.00	0.00
		2	2.00	0.00
		3	9.50	0.00
		Rata-rata	<b>5.17</b>	<b>0.00</b>
		Total	<b>4.17</b>	<b>0.00</b>

Tabel. 24. Analisis Varians Tunas Plagiotrop Semai selama 2 Bulan

Source	df	Sum of Squares	Mean Square	F	Sig.
JENIS	1	78.125	78.125	23.260(**)	0.000
NAUNGAN	2	12.966	6.483	1.930	0.188
JENIS * NAUNGAN	2	12.966	6.483	1.930	0.188
Error	12	40.305	3.359		
Total	18	222.488			
Corrected Total	17	144.363			

Keterangan : (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

Hasil uji beda nyata terkecil pada Tabel 25, menunjukkan perbedaan rata-rata pertumbuhan tunas plagiotrop *shorea parvifolia* dibandingkan dengan *Shorea leprosula* sebesar 4.167 cm.

Tabel. 25 . Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Pengaruh Jenis Tanaman Terhadap Pertumbuhan Tunas Plagiotrop Semai

(I) JENIS	(J) JENIS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.(a)
A1	A2	4.167(**)	0.864	0.000
A2	A1	-4.167(**)	0.864	0.000

Keterangan : (\*\*) Berbeda Nyata pada taraf 0.01

## V. PEMBAHASAN

Setelah Penelitian sederhana ini dilaksanakan selama 2 bulan, maka dapat dilihat respon semai terhadap perlakuan yang diberikan. Walaupun disadari untuk mendapatkan hasil maksimal diperlukan waktu penelitian yang cukup selama 6 bulan. Dalam waktu 6 bulan tersebut, kemungkinan ada perubahan nilai-nilai parameter yang telah diukur, sehingga menghasilkan kesimpulan yang berbeda, karena karakteristik pertumbuhan Jenis *Dipterocarpaceae* membutuhkan cahaya dalam jumlah yang berbeda untuk tiap tingkat pertumbuhannya (Smith,1994 dalam Faridah, 1996).

Banyak penelitian-penelitian terdahulu yang dilakukan untuk jenis-jenis ini, tetapi untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam dan perbandingan dapat dijelaskan sebagai berikut :

### 5.1. Tinggi Semai

Perbedaan naungan memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini berkaitan langsung dengan intensitas, kualitas dan lama penyinaran cahaya yang diterima untuk tanaman melaksanakan proses fotosintesis. Seperti yang dikemukakan oleh Daniel *et al* (1992) bahwa cahaya langsung berpengaruh pada pertumbuhan pohon melalui intensitas, kualitas dan lama penyinaran.

Semai yang berada ditempat terbuka dan green house mempunyai tinggi yang lebih besar dibandingkan dengan semai yang berada dibawah naungan pohon. Pengukuran dengan *Luxmeter* menunjukkan Semai yang dibawah

naungan pohon hanya menerima kurang lebih 19% cahaya dibanding tempat terbuka.

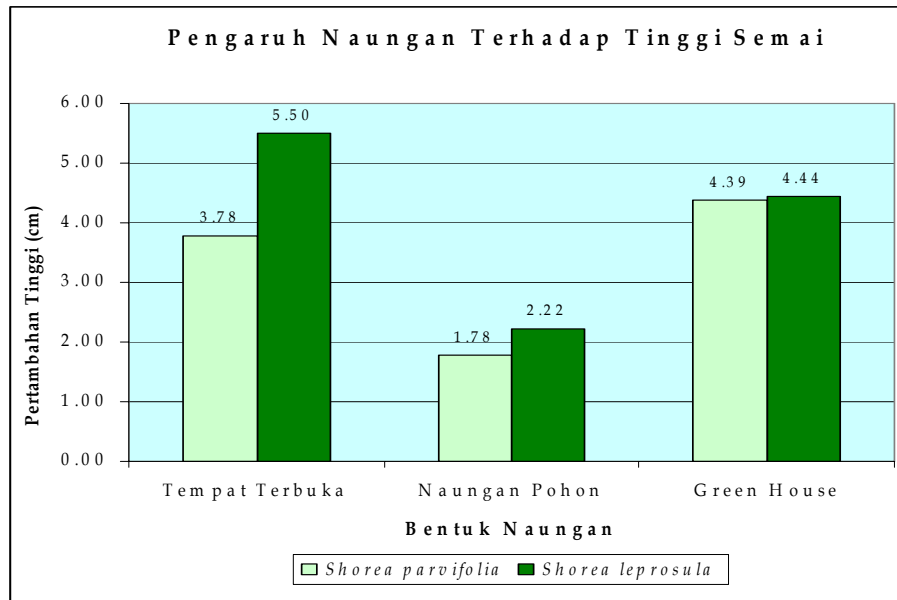
Semai yang berada di bawah naungan pohon hidupnya "tertekan" karena tidak mendapatkan sinar matahari yang cukup untuk melaksanakan proses fotosintesis.

Beberapa hasil penelitian terakhir menunjukkan bahwa semai *Dipterocarpaceae* tumbuh paling baik pada kadar penyinaran 30 - 50 % (dari penyinaran penuh di tempat terbuka). Di bawah tajuk hutan yang sangat rapat, kadar sinar sering tinggal 1 - 2 % saja, tidak mencukupi untuk kebutuhan minimal fotosintesis. Dengan demikian tapak terbaik untuk pertumbuhan semai *Dipterocarpaceae* adalah rumpang (celah/ruang di antara tajuk stratum atas yang memungkinkan sampainya sinar ke permukaan tanah). Sejak umur dua tahun, hampir semua semai *Dipterocarpaceae* telah menjadi tahan atau bahkan memerlukan sinar yang lebih banyak (Sutisna, 1990).

*Shorea leprosula* pada tempat terbuka mempunyai pertambahan tinggi 5.50 cm sedangkan di dalam green house 4.44 cm (intensitas cahaya  $\pm$  41% dibanding tempat terbuka) dan di bawah naungan pohon hanya sebesar 2.22 cm. Hal ini menunjukkan bahwa *Shorea leprosula* mempunyai pertumbuhan yang lebih cepat di tempat terbuka. Untuk *Shorea parvifolia* di tempat terbuka mempunyai pertambahan tinggi yang lebih kecil 3.78 cm bila dibanding yang berada pada green house 4.39 cm (Gambar 5.1).

Suhardi (1996) mengemukakan tinggi *Shorea leprosula* yang tumbuh daerah terbuka menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik (2.04 m) daripada pada

daerah ternaung (1.98 m). Sedangkan *Shorea parvifolia* pertumbuhan tinggi dibawah naungan sebesar 4.15 m dibanding dengan daerah terbuka 3.55 m.



Gambar.5.1. Rata-Rata Pertambahan Tinggi Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* pada berbagai bentuk Naungan

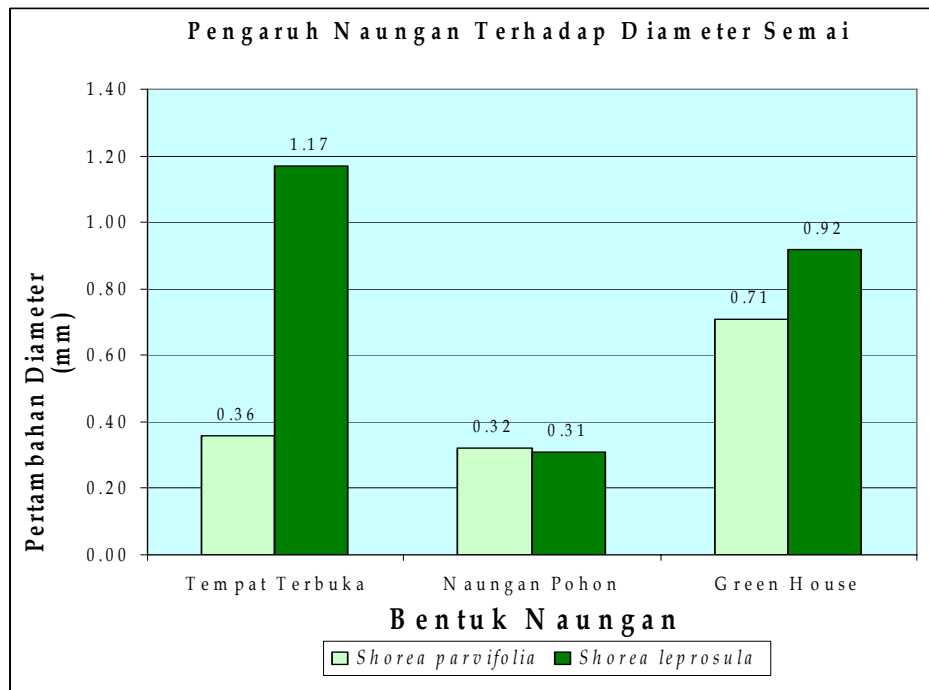
Sagala (1994) menjelaskan bahwa *Shorea leprosula* mempunyai pertumbuhan yang cepat dan lebih mampu tumbuh di tempat terbuka, *Shorea leprosula* dengan umur 1.5 tahun mempunyai tinggi 1.2 m sedangkan *Shorea parvifolia* umur yang sama tingginya 1 m.

Permudaan semai-semai *Dipterocarpaceae* di alam bertahan di bawah naungan untuk beberapa tahun dengan sinar yang tidak memadai, sehingga pertumbuhan tingginyapun hanya sekitar 2 cm setahun (Whitmore, 1984). Mereka hidup dalam masa tunggu, kalau setelah beberapa tahun tidak kunjung ada rumpang terbentuk, atau tidak ada pertambahan sinar yang mencapai tanah,

matilah semai-semai itu. Itulah sebabnya selalu terdapat cukup semai namun sedikit pancang dan tiang dalam struktur tegakan meranti (Sutisna, 1997).

## 5.2. Diameter Semai

Pada Gambar. 5.2. dapat dilihat pertambahan diameter semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* pada berbagai bentuk Naungan.



Gambar. 5.2. Rata-Rata Pertambahan Diameter Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* pada berbagai bentuk Naungan

*Shorea leprosula* di tempat terbuka memperlihatkan pertambahan diameter terbesar yaitu 1.17 mm dibanding dengan dibawah naungan pohon hanya sebesar 0.31 mm. Sedangkan untuk *Shorea parvifolia* lebih besar pertambahan diameternya di dalam green house (intensitas cahaya sekitar 41 % dari tempat

terbuka) sebesar 0.71 mm dibanding ditempat terbuka dan naungan pohon yaitu 0.36 mm dan 0.31 mm.

Sama halnya dengan penambahan tinggi, diameter semai dibawah naungan pohon mempunyai pertumbuhan yang kecil akibat terbatasnya cahaya matahari yang diperoleh.

Soekotjo (1976) dalam Simarankir (2000) berpendapat bahwa pengaruh cahaya terhadap pembesaran sel dan diferensiasi sel berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, ukuran daun serta batang. Pada umumnya cahaya yang diperlukan oleh setiap jenis tanaman berbeda-beda.

Pertumbuhan diameter relatif terbaik di daerah terbuka diperlihatkan oleh *Shorea leprosula* (25.1 mm dibandingkan dengan 18.0 mm di bawah naungan). Sedangkan diameter *Shorea parvifolia* pada daerah terbuka lebih kecil yaitu 33.9 mm dibanding daerah ternaung sebesar 36.0 mm (Suhardi, 1994).

Menurut Toumey dan Korstia (1974) dalam Simarankir (2000) pertumbuhan diameter tanaman berhubungan erat dengan laju fotosintesis akan sebanding dengan jumlah intensitas cahaya matahari yang diterima dan respirasi. Akan tetapi pada titik jenuh cahaya, tanaman tidak mampu menambah hasil fotosintesis walaupun jumlah cahaya bertambah. Selain itu produk fotosintesis sebanding dengan total luas daun aktif yang dapat melakukan fotosintesis.

Pernyataan Daniel *et al*, (1992) bahwa terhambatnya pertumbuhan diameter tanaman karena produk fotosintesisnya serta spektrum cahaya matahari yang kurang merangsang aktivitas hormon dalam proses pembentukan sel



meristematik kearah diameter batang, terutama pada intensitas cahaya yang rendah.

Untuk perkembangan di alam, kebanyakan *Dipterocarpaceae* tumbuh di bawah naungan batangnya lemah. Sering menjadi tegak karena bersandar kepada belukar sekitarnya. Kalau belukar itu disingkirkan, semai-semai meranti yang lemah itu akan terkulai sujud ke tanah. Tajuknya pun sangat kerip (tidak rimbun). Bila diperoleh cukup sinar, segera tumbuh ke atas dengan batang yang langsing (perbandingan  $h/d > 100$ ) untuk secepatnya meraih stratum teratas. Setelah aman disitu baru batangnya gemuk. Pada saat perkembangan meninggi itu selesai, garis tengah batangnya baru mencapai sepertiga atau setengahnya saja dari garis tengah maksimum (Sutisna, 1997).

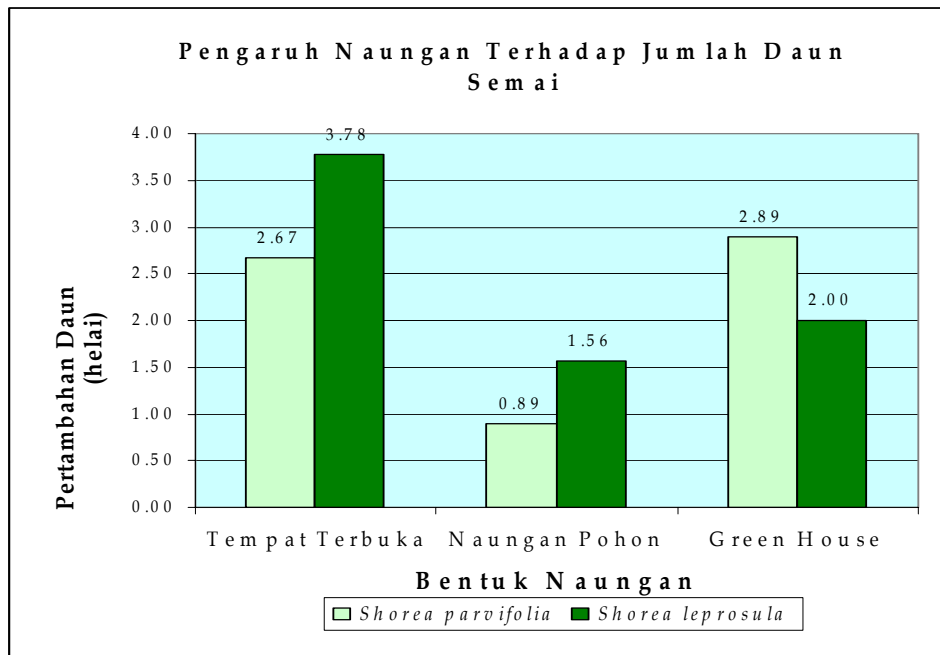
Semai *Dipterocarpaceae* hanya memiliki kesempatan berkembang bila kebetulan berada di dalam sebuah rumpang atau menerima telau (sunfleck). Ukuran rumpang mempunyai pengaruh besar terhadap iklim mikro (iklim di bawah tajuk) dan terhadap suksesi hutan. Beberapa dipterocarp, khususnya dari kelompok meranti seperti *Shorea leprosula*, *Shorea parvifolia*, *Shorea ovalis*, *Shorea Pauciflora*, berkembang baik dalam rumpang yang besar (Sutisna, 1997).

Berdasarkan pengalaman ada tiga jenis yang mempunyai pertumbuhan riap terbaik *Shorea leprosula*, *Shorea johorensis* dan *Shorea parvifolia*. Pada umur 4.5 tahun *Shorea leprosula* tinggi 7.62 m diameter 9.06 cm, *Shorea johorensis* tinggi 7.54 m diameter 8.69 cm, *Shorea parvifolia* tinggi 7.07 m diameter 8.42 cm (Suparna, 2004).

Di Samboja tanaman *Shorea leprosula* umur 10 tahun mempunyai rata-rata diameter 23,8 cm dengan diameter tertinggi mencapai 26,7 cm (Effendi dan Kurniyawan, 2003).

### 5.3. Jumlah Daun Semai

Selama 2 bulan diadakan pengamatan terhadap pertambahan jumlah daun semai, menunjukkan bahwa pertambahan daun terbanyak untuk *Shorea parvifolia* terdapat pada semai di dalam green house sebesar 2.89 helai dibanding dengan semai dibawah naungan pohon hanya 0.89 helai. Sedangkan untuk *Shorea leprosula* pertambahan daun terbesar pada tempat terbuka 3.70 helai dibandingkan dengan di bawah naungan pohon hanya sebesar 1.56 helai (Gambar 5.3).



Gambar. 5.3. Rata-Rata Pertambahan Jumlah Daun Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* pada berbagai bentuk Naungan

Kramer dan Kozlowski (1979) mengemukakan klorofil dan karotenoid terdapat banyak pada jaringan helaian daun, termasuk tangkai daun dan tunas. Di dalam daun, cahaya akan diserap oleh molekul klorofil untuk dikumpulkan pada pusat-pusat reaksi. Pada tumbuhan ada dua jenis pigmen yang berfungsi aktif sebagai pusat reaksi atau fotosistem yaitu fotosistem II dan fotosistem I. Fotosistem II terdiri dari molekul klorofil yang menyerap cahaya dengan panjang gelombang 680 nanometer, sedangkan fotosistem I 700 nanometer.

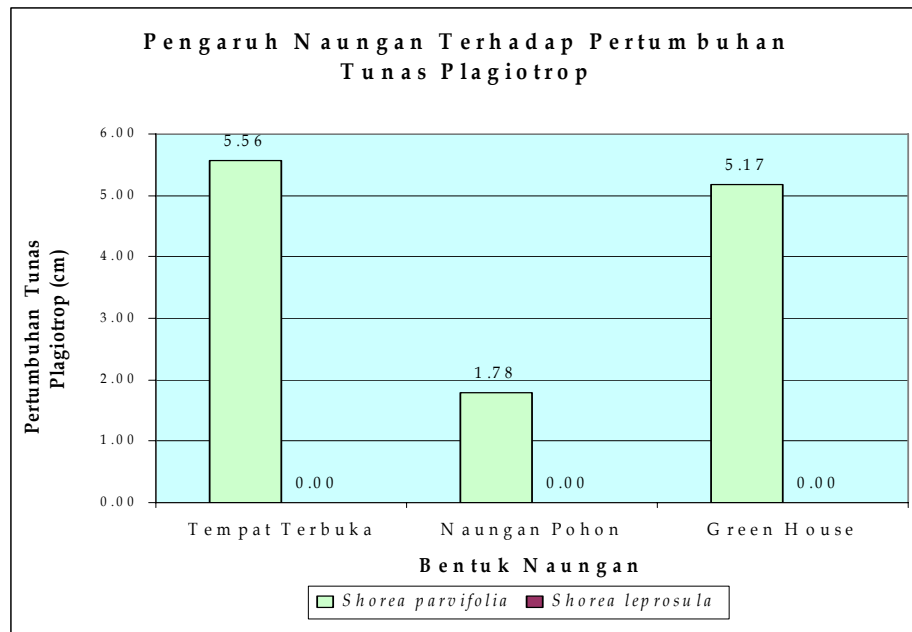
Fitter dan Hay (1992) dalam Marjenah (2001) mengemukakan bahwa jumlah luas daun menjadi penentu utama kecepatan pertumbuhan. Keadaan seperti ini dapat dilihat pada hasil penelitian dimana daun-daun yang mempunyai jumlah luas daun yang lebih besar mempunyai pertumbuhan yang besar pula.

Dalam pengamatan yang dilakukan daun-daun semai di bawah naungan pohon mempunyai warna yang lebih gelap dibandingkan pada tempat terbuka dan di dalam green house. Hal ini diduga bahwa daun-daun yang ternaung mempunyai jumlah klorofil yang lebih banyak. Marjenah (2001) mengemukakan ditempat terbuka mempunyai kandungan klorofil lebih rendah dari pada tempat ternaung.

Untuk waktu pengamatan selama 2 bulan, antara jenis *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* tidak menunjukkan perbedaan yang nyata untuk penambahan jumlah daun, kemungkinan bila waktu pengamatan ditambah akan ada nilai parameter yang berubah, sehingga didapatkan hasil yang berbeda.

#### 5.4. Tunas Plagiotrop Semai

Pertumbuhan tunas plagiotrop untuk 2 bulan baru terjadi untuk jenis *Shorea parvifolia*. Ditempat terbuka mempunyai panjang rata-rata 5.56 cm, di dalam green house rata-rata 5.17 cm sedangkan dibawah naungan pohon hanya 1.78 cm (Gambar 5.4). Walaupun hasil analisis varians tidak menunjukkan perbedaan nyata pengaruh perbedaan naungan tetapi ditempat terbuka semai *Shorea parvifolia* cenderung mempunyai tunas plagiotrop yang lebih panjang. Hal ini menunjukkan bahwa pada tempat terbuka semai cenderung memacu pertumbuhan ke samping.



Gambar. 5.4. Rata-Rata Pertumbuhan Tunas Plagiotrop Semai *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula*

Perbedaan jenis antara *Shorea parvifolia* dan *Shorea leprosula* menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tunas plagiotrop/cabang.

Menurut Leppe dan Smiths (1988), pemunculan tunas plagiotrop /cabang berhubungan dengan arsitektur semai. Pada jenis *Dipterocarpaceae* hampir selalu muncul cabang berturut-turut dari semua mata pada sumbu pokok di atas daun tertentu setelah kotiledon. Munculnya cabang biasanya terbentuk setelah daun keduabelas untuk genus *Shorea*, sedang *Hopea* ada jenis yang bercabang pada daun ketiga setelah kotiledon. Hasil pengamatan pada beberapa jenis *Dipterocarpaceae* di Wanariset antara lain : *Shorea leprosula* muncul cabang pada daun keduabelas, *Shorea johorensis*, *Shorea pauciflora* dan *Shorea ovalis* pada daun kesepuluh, *Dryobalanops aromatica* pada daun keenam.

Pengamatan yang dilakukan pada *Shorea leprosula* belum menunjukkan pertumbuhan tunas plagiotrop/cabang, walaupun ada semai yang daunnya sudah berjumlah 12 dan 13 helai. Hal ini disebabkan daun-daun tersebut masih dalam tahap pertumbuhan (kecil/muda) , sehingga mata tunas plagiotrop di atas daun tersebut belum bertumbuh.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

1. Pengamatan selama 2 bulan sudah ada respon yang berbeda dari semai terhadap perlakuan yang diberikan.
2. *Shorea leprosula* mempunyai rata-rata total pertambahan tinggi yang lebih besar (4.05 cm) dibanding *Shorea parvifolia* (3.32 cm). Ditempat terbuka *Shorea leprosula* mempunyai pertambahan tinggi terbesar 5.50 cm sedangkan dibawah naungan pohon yang terkecil yaitu 2.22 cm. *Shorea parvifolia* pertambahan tinggi terbesar di dalam green house (4.39 cm) dan yang terkecil dibawah naungan pohon (1.78 cm).
3. Rata-rata total pertambahan diameter yang terbesar adalah *Shorea leprosula* yaitu 0.80 mm sedangkan *Shorea parvifolia* hanya 0.46 mm. *Shorea leprosula* di tempat terbuka mempunyai rata-rata pertambahan diameter sebesar 1.17 mm sedangkan pada naungan pohon sebesar 0.31 mm. *Shorea parvifolia* di dalam green house mempunyai pertambahan diameter yang lebih besar (0.71 mm) dibanding di tempat terbuka (0.36 mm) dan di bawah naungan pohon (0.32 mm).
4. Pertambahan daun semai *Shorea leprosula* terbanyak di tempat terbuka 3.70 helai dibandingkan dengan di bawah naungan pohon hanya sebesar 1.56 helai. *Shorea parvifolia* di dalam green house sebesar 2.89 helai sedangkan ditempat terbuka 2.67 helai dan dibawah naungan pohon 0.89 helai.

5. Pertumbuhan tunas plagiotrop/cabang baru ditemukan pada *Shorea parvifolia*. Di tempat terbuka semai cenderung memacu pertumbuhan ke samping.

## 6.2. Saran

1. Untuk mendapatkan hasil yang akurat penelitian ini perlu dilakukan dalam waktu minimal 6 bulan.
2. Untuk waktu 6 bulan, perlu mengukur parameter-parameter yang lain seperti luas daun, ketebalan daun, jumlah kandungan klorofil, sudut percabangan, berat kering akar dan berat kering tanaman.
3. Perlu ulangan dan satuan percobaan yang lebih banyak untuk memperkecil kesalahan percobaan.
4. Perlu penelitian untuk faktor-faktor lain seperti pemupukan, mikoriza, dan jenis tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002. *Shorea leprosula* Mig. Informasi Singkat Benih, Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan. Jakarta.
- Daniel T. W, J.A. Helms and F.S. Baker, 1992. Prinsip-Prinsip Silvikultur (Terjemahan). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Effendi, R dan Kurniyawan A.H, 2003. Pertumbuhan *Shorea Leprosula* Miq. (Meranti Merah) di Berbagai Tempat. *Diptrocarpa*. Vol 7. No.1. BPPPK. Samarinda. Kalimantan Timur.
- Faridah E, 1996. Pengaruh Intensitas Cahaya, Mikoriza Dan Serbuk Arang Pada Pertumbuhan Alam *Drybalanops Sp* Buletin Penelitian Nomor 29. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Kramer P. J. and T. T. Kozlowski, 1979. *Physiology of Woody Plants*. Academic Press, Inc. Florida.
- Leppe, D dan W.T.M Smith, 1988. *Metoda Pembuatan dan Pemeliharaan Kebun Pangkas Dipterocarpaceae*. Balai Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Samarinda
- Marjenah, 2001. Pengaruh Perbedaan Naungan di Persemaian Terhadap Pertumbuhan dan Respon Morfologi Dua Jenis Semai Meranti. *Jurnal Ilmiah Kehutanan "Rimba Kalimantan"* Vol. 6. Nomor. 2. Samarinda. Kalimantan Timur.
- Rasyid. H.A, Marfuah, Wijayakusumah. H, Hendarsyah. D. 1991, *Vademikum Dipterocarpaceae*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Rudjiman and Dwi T. Andriyani, 2002. *Identification Manual of Shorea spp.* Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sagala. P, 1994. *Mengelola Lahan Kehutanan Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Simarangkir B.D.A.S, 2000. Analisis Riap *Dryobalanopslanceolata* Burck pada Lebar Jalur yang Berbeda di Hutan Koleksi Universitas Mulawarman Lempake. *Frontir* Nomor 32. Kalimantan Timur.



- Suhardi, 1994. Seedling Growth Of *Drybalanops Sp* Inoculated With Mycorrhiza At Wanagama I Buletin Penelitian Nomor 25. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suhardi, 1995. Effect Of Shading, Mycorrhiza Inoculated And Organic Matter On The Growth Of *Hopea Gregaria* Seedling Buletin Penelitian Nomor 28. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suhardi, 1996. Relationship between Mycorrhiza, *Imperata cylindrica* and Growth of *Shorea Species*. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suhardi, 1997. Effect Of Shading And Organic Matter, Rock Phospat And Mycorrhiza Inoculation On The Growth Of *Gnetum gnemon* L. In Clay Soil In Nursery. Buletin Penelitian Nomor 32. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Suparna, N dan S. Purnomo, 2004. Pengalaman Membangun Hutan Tanaman Meranti di PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah. Prosiding Seminar Nasional dalam rangka 70 tahun Prof. Dr. Ir. H. Soekotjo. Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sutisna, M, 1996. Silvikultur Hutan Alam Di Indonesia. Buku Pelengkap Kuliah Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Withmore, T.C, 1984. Tropical Rain Forests of The Far East. Clarendon Press. Oxford.

## LAMPIRAN - LAMPIRAN

## Dokumentasi



Lokasi Praktikum Fakultas Kehutanan  
Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta



**Green House**

Lokasi Praktikum (Persemaian) Fakultas Kehutanan