

# Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor

## *Light Intensity, Temperature, Humidity and Rooting System of Mahogany (Swietenia macrophylla King.) in RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor*

Nurheni Wijayanto<sup>1</sup> dan Nurunnajah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan IPB

### ABSTRACT

*Planting space in agroforestry system was one of important tree rooting was one of important factor that determine tree rooting. It was caused by the relation between planting space and light availability that could penetrate into main plant canopy and space availability for rooting. One of commonly used plant in agroforestry was mahogany which has deep rooting system and has a single main root thus could be combined with shallow rooting system plants as its understory.*

*This research was supposed to know the light intensity, temperature and humidity in mahogany stands and to know the length and depth of mahogany horizontal root as a reference to determine suitable crop plants for that rooting condition.*

*Observed parameters in this research were light intensity, crown coverage percentage, temperature, humidity, and length and depth of mahogany horizontal root. Research results show that light intensity value in young mahogany stands was 24.62% and in old mahogany stands was 19.17%, while crown coverage percentage in those two stands was respectively 36.50% and 84.38%. Value of that light intensity wasn't compared caused of its different time in data collecting. Temperature in sample plot in young mahogany stands and the old ones was 28,53°C and 28,07°C, while its humidity was 75.12% and 75.23%, respectively. Length of horizontal root in young mahogany stands and the old ones was 0.68 m and 1.68 m, while its horizontal depth was 9.95 cm and 12.58 cm, respectively. Other observed parameter was tree dimension (diameter, height, and crown area), that supposed to know the growth quality of observed mahogany.*

*Research results show that mahogany stands could be combined together with crop plant if it seen from light intensity, temperature and humidity aspects. Higher crown coverage along with the increasing of main plant (mahogany trees) has to be combined with suitable and high economic value crop plant. Some recommended crop plant for young mahogany stands are ginger and pandan, while for old mahogany stands were tuberous plant and kapulaga.*

**Keywords:** *S. macrophylla, agroforestry, light intensity, and rooting system.*

### PENDAHULUAN

Laju pertumbuhan penduduk di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat sehingga kebutuhan terhadap hasil hutan dan pertanian semakin meningkat pula. Akan tetapi, luas lahan untuk pertanian dan kehutanan semakin berkurang. Untuk memenuhi kebutuhan terhadap hasil hutan dan hasil pertanian yang semakin bertambah dan beraneka ragam dengan kemampuan lahan pertanian yang terbatas dan untuk memperbaiki keadaan tempat tumbuh serta memelihara sumberdaya hutan, tanah dan air, maka salah satu upaya yang perlu dikembangkan adalah agroforestri (Satjapradja 1982).

Sistem agroforestri dicirikan oleh keberadaan komponen pohon dan tanaman semusim dalam ruang dan waktu yang sama. Ruang tumbuh pohon terbagi ke dalam dua bagian yaitu ruang di atas tanah dan ruang di bawah tanah. Pengaturan ruang di atas tanah dimaksudkan agar tajuk berkembang secara optimal, dan bertujuan untuk menurunkan persaingan terhadap intensitas cahaya matahari. Pengaturan ruang di bawah

tanah dimaksudkan agar akar berkembang secara optimal, mengurangi persaingan hara dan air dan memberikan ruang penyebaran akar dalam tanah (Rusdiana *et al.* 2000).

Dalam sistem agroforestri, perakaran pohon merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan jarak tanam. Hal ini karena jarak tanam berkaitan dengan ketersediaan cahaya yang dapat menembus kanopi tanaman utama dan ketersediaan ruang untuk perakaran. Dengan adanya hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai sistem perakaran mahoni untuk dapat mengetahui jenis tanaman pertanian yang sesuai dengan kondisi perakaran mahoni. Pohon mahoni memiliki sistem perakaran dalam dan berakar tunggang sehingga dapat diusahakan dengan memanfaatkan tanaman yang memiliki sistem perakaran dangkal sebagai tanaman bawahnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui intensitas cahaya pada tegakan mahoni, mengetahui suhu dan kelembaban pada tegakan mahoni, dan mengetahui panjang perakaran secara horizontal dan kedalaman

perakaran horizontal (perakaran lateral) tanaman mahoni sebagai referensi untuk menentukan tanaman pertanian yang dapat ditanam agar tumbuh optimal.

## BAHAN DAN METODE

**Waktu dan Tempat.** Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni hingga September 2011 bertempat di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor, Jawa Barat.

**Alat dan Bahan.** Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tegakan mahoni muda berumur 3 tahun dengan jarak tanam 3x3 m dan mahoni tua berumur 17 tahun dengan jarak tanam 5x5 m dan 2x2 m. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah parang, cangkul, *lux* meter, *thermohygrometer*, kompas, pita ukur, *haga hypsometer*, tali rafia, *camera digital*, *densiometer* dan alat tulis.

**Metode Pengumpulan Data.** Data yang digunakan merupakan data primer dan data sekunder. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengukuran langsung di lapangan seperti pengukuran kondisi dan pertumbuhan tanaman pokok, pengukuran tajuk, pengukuran intensitas cahaya matahari, pengukuran panjang perakaran dan kedalaman perakaran horizontal tanaman mahoni, dan pengukuran suhu dan kelembaban.

Data sekunder yang dibutuhkan adalah data profil dari lokasi penelitian meliputi data letak dan luas, topografi dan kondisi iklim.

### Metode Kerja

**Penentuan peletakkan plot contoh.** Tanaman mahoni yang diukur dipilih dengan kriteria pertumbuhannya baik dan bebas dari hama dan penyakit. Plot contoh yang digunakan berbentuk persegi dengan ukuran 20 x 15 meter dengan metode *purposive sampling*.

**Pengukuran dimensi pohon.** Pengukuran dimensi pohon (tinggi, diameter dan tajuk) dilakukan pada setiap plot contoh. Tinggi pohon diukur dengan menggunakan alat berupa *haga hypsometer*, diameter pohon diukur dengan menggunakan pita ukur dan tajuk pohon diukur dengan menggunakan kompas dan pita ukur. Pengukuran tajuk dilakukan untuk mengetahui luas tajuk yang nantinya akan digunakan untuk menghitung persentase penutupan tajuk.

**Pengukuran intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban.** Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas cahaya matahari yaitu *lux* meter. Bagian *lux* meter yang peka terhadap cahaya diarahkan pada pantulan datangnya cahaya, besarnya intensitas dapat dilihat pada skala. *Lux* meter bekerja dengan sensor cahaya. *Lux* meter cukup dipegang setinggi 75 cm di atas lantai hutan. Layar penunjuknya akan menampilkan tingkat pencahayaan pada titik pengukuran. Pengukuran Suhu dan kelembaban dilakukan dengan menggunakan alat *thermohygrometer*. Untuk pengukuran intensitas cahaya, suhu dan kelembaban dilakukan setiap 15 menit dari pukul 08.00-15.00 WIB selama satu minggu (senin-minggu).

**Pengukuran panjang perakaran secara horizontal dan kedalaman perakaran horizontal (perakaran lateral).** Pengukuran panjang perakaran dan kedalaman perakaran secara horizontal pertama kali dilakukan tepat di tengah-tengah antara tanaman mahoni. Apabila pada kedalaman 15-25 cm ditemukan adanya akar dari tanaman mahoni, maka pengukuran dihentikan. Namun jika tidak ditemukan adanya akar tanaman mahoni, maka pengukuran dilakukan pada setiap jarak 50 cm berikutnya ke arah kanan dan kiri dari penggalian sebelumnya, dengan cara penggalian sampai ditemukan adanya akar tanaman mahoni.

**Analisis Data.** Data hasil pengukuran intensitas cahaya, suhu, kelembaban, dimensi pohon, pengukuran panjang perakaran, dan kedalaman perakaran secara horizontal tanaman mahoni dibuat ke dalam bentuk tabel agar mudah diolah dan dianalisis. Data diolah menggunakan *microsoft excel* dan ditunjang dengan data literatur kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis deskriptif. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui jenis tanaman pertanian yang cocok dan dapat tumbuh secara optimal di bawah tegakan mahoni yang berbeda umur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

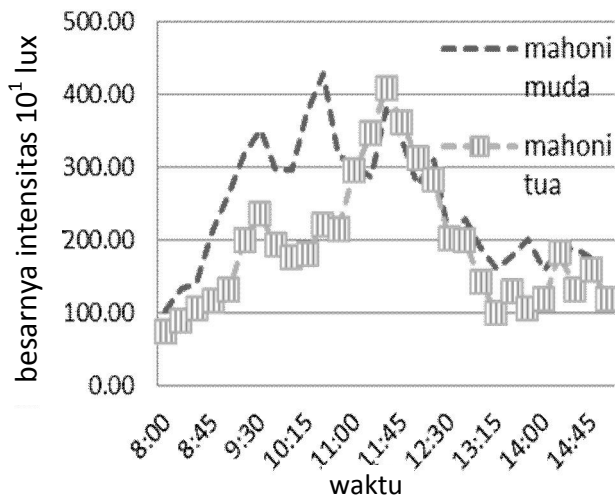
### Intensitas cahaya dan penutupan tajuk

Cahaya digunakan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Semakin baik proses fotosintesis, semakin baik pula pertumbuhan tanaman (Omon *et al.* 2007). Selain itu besarnya intensitas cahaya yang diteruskan ke permukaan lahan akan cenderung menurun seiring bertambahnya umur suatu tanaman. Hasil dari pengukuran persentase penutupan tajuk dan besarnya intensitas cahaya pada petak ukur contoh mahoni muda dan tua dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase penutupan tajuk dan besarnya intensitas cahaya pada petak ukur contoh mahoni muda dan tua.

Pohon Mahoni	Intensitas Cahaya yang diteruskan (%)	Persentase Penutupan Tajuk (%)
Muda	24,62	36,50
Tua	19,17	84,38

Dari hasil pengukuran pada lokasi penelitian didapatkan bahwa besarnya intensitas cahaya pada mahoni muda adalah sebesar 24,62% dan mahoni tua sebesar 19,17%. Besarnya intensitas cahaya pada tegakan mahoni muda dan mahoni tua tersebut tidak dapat dibandingkan. Hal ini karena waktu pengukuran yang berbeda. Dari hasil tersebut terlihat bahwa pada waktu pagi hari intensitas cahaya mengalami peningkatan dan intensitas cahaya yang paling tinggi terjadi pada waktu siang hari. Pada sore hari Intensitas cahaya mengalami penurunan (Gambar 1).

Gambar 1. Grafik intensitas cahaya (10<sup>1</sup> Lux)

Intensitas cahaya pada tegakan mahoni muda menunjukkan intensitas cahaya tertinggi pada pukul 10.30 WIB sedangkan tegakan mahoni pada pukul 11.30 WIB. Perbedaan ini terjadi karena adanya penutupan awan dan waktu pengukuran yang berbeda. Menurut Handoko (2005), penerimaan radiasi surya dipermukaan bumi sangat bervariasi menurut tempat dan waktu. Menurut tempat khususnya disebabkan oleh perbedaan letak lintang serta keadaan atmosfer terutama awan. Pada skala mikro arah lereng sangat menentukan jumlah radiasi yang diterima. Menurut waktu, perbedaan radiasi terjadi dalam sehari (dari pagi sampai sore hari) maupun secara musiman (dari hari ke hari).

Selain faktor di atas, faktor lain yang mempengaruhi besarnya intensitas cahaya yaitu penutupan tajuk pohon. Besarnya persentase penutupan tajuk pohon mahoni muda sebesar 36,50% dan mahoni tua sebesar 84,38%. Pada pohon mahoni muda, nilai persentase penutupan tajuk tergolong jarang karena terdapat kurang dari 40% penutupan tajuk (Indriyanto 2008). Intensitas cahaya yang rendah karena naungan yang terlalu rapat bagi jenis yang memerlukan cahaya (intoleran) akan menyebabkan etiolasi. Sementara intensitas cahaya yang berlebihan akan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan bahkan kematian bagi tanaman yang toleran (Herdiana *et al.* 2008).

### Suhu dan kelembaban

Menurut Widiningsih (1985) dalam Noorhadi (2003), kelembaban dan suhu udara merupakan komponen iklim mikro yang sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan masing-masing berkaitan mewujudkan keadaan lingkungan optimal bagi tanaman. Pertumbuhan suatu tanaman meningkat jika suhu meningkat dan kelembaban menurun, demikian pula sebaliknya.

Tabel 2. Suhu dan kelembaban pada petak ukur contoh pohon mahoni muda dan mahoni tua

Ulangan	Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	Mahoni Muda	Mahoni Tua	Mahoni Muda	Mahoni Tua
1	28,38	27,72	76,17	78,55
2	28,62	27,86	74,31	78,38
3	29,03	28,21	73,83	74,10
4	29,17	28,40	71,93	70,24
5	29,26	28,28	70,38	73,38
6	27,64	27,96	79,28	76,48
7	27,60	28,05	79,97	75,45
Rata-rata	28,53	28,07	75,12	75,23

Tegakan mahoni muda mempunyai rata-rata suhu yang tinggi dan kelembaban yang rendah yaitu sebesar 28,53°C dan 75,12%. Tegakan mahoni tua mempunyai rata-rata suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi yaitu sebesar 28,07°C dan 75,23% (Tabel 2). Faktor yang mempengaruhi suhu dan kelembaban yaitu tinggi tempat dan penutupan tajuk.

Berdasarkan lokasi penelitian, petak ukur contoh tegakan mahoni muda mempunyai ketinggian tempat yang lebih rendah dan petak ukur contoh tegakan mahoni tua mempunyai ketinggian tempat yang lebih tinggi sehingga mempunyai suhu yang rendah dan kelembaban yang tinggi. Menurut Handoko (2005), suhu di permukaan bumi makin rendah dengan bertambahnya lintang seperti halnya penurunan suhu menurut ketinggian. Makin tinggi tempat maka suhunya makin rendah dan kelembaban akan makin tinggi.

Selain tinggi tempat, penutupan tajuk suatu pohon juga akan mempengaruhi tinggi rendahnya suhu dan kelembaban. Berdasarkan kondisi lokasi penelitian, tegakan mahoni muda mempunyai tajuk yang jarang sehingga pada tegakan tersebut mempunyai suhu yang tinggi dan kelembaban yang rendah. Hal ini karena pada tegakan mahoni muda tajuk pohonnya tergolong jarang sehingga mengakibatkan intensitas cahaya yang masuk ke permukaan lahan lebih banyak dan akan meningkatkan suhu permukaan. Untuk tegakan mahoni tua mempunyai tajuk yang relatif lebih rapat sehingga intensitas cahaya yang masuk ke permukaan lahan semakin sedikit dan suhu permukaan akan semakin menurun.

### Panjang perakaran secara horizontal dan kedalaman perakaran horisontal (perakaran lateral)

Akar bagi tumbuhan berfungsi memperkuat berdirinya suatu tumbuhan. Selain itu, akar juga mempunyai fungsi sebagai organ penyerap yaitu mengambil unsur air dan hara dari dalam tanah yang berguna bagi pertumbuhan suatu tanaman. Perkembangan akar suatu tanaman dipengaruhi oleh lingkungan, diantaranya adalah kesuburan tanah (Tjitrosoepomo 2005).

Panjang akar secara horizontal pada tegakan mahoni muda adalah 0,68 m dengan kedalaman perakaran horizontal sebesar 9,95 m. Sedangkan pada tegakan mahoni tua memiliki panjang akar horizontal 1,86 m dengan kedalaman 12,58 m (Tabel 3).

Pohon mahoni merupakan tumbuhan tropis yang mempunyai perakaran dalam sehingga unsur hara yang jauh di dalam tanah masih dapat terambil. Selain itu, kedalaman perakaran akan berpengaruh terhadap porsi air yang dapat diserap. Makin panjang dan dalam akar menembus tanah maka makin banyak air yang dapat diserap bila dibandingkan dengan perakaran yang pendek dan dangkal dalam waktu yang sama (Jumin 1989). Perakaran pohon mahoni akan semakin ke dalam dengan bertambahnya umur tanaman.

Tabel 3. Panjang dan kedalaman perakaran horizontal pohon mahoni muda dan tua

Pohon mahoni	Panjang akar horisontal (m)	Kedalaman akar horisontal (cm)
Muda	0,68	9,95
Tua	<b>1,86</b>	<b>12,58</b>

Kedalaman perakaran horisontal pohon mahoni muda dapat dijumpai pada kedalaman 5,6-14,9 cm, sedangkan pada pohon mahoni tua dapat dijumpai pada kedalaman 9,5-14,8 cm. Panjang perakaran secara horizontal pada pohon mahoni muda berkisar antara 0,5-1,0 m dan pada pohon mahoni tua berkisar antara 1,0-3,0 m. Pada beberapa pohon tertentu telah ditemukan akar yang saling tumpang tindih. Hal ini disebabkan adanya jarak tanam pohon mahoni yang terlalu berdekatan yaitu 2x2 m sehingga unsur hara, air dan cahaya tidak bisa dimanfaatkan secara optimal.

Pada pola tanam tumpang sari, jarak tanam menjadi hal yang sangat penting, karena jarak tanam berkaitan dengan ketersediaan cahaya matahari yang dapat menembus kanopi tanaman utama dan ketersediaan ruang untuk perakaran. Dalam hal perakaran perlu mendapat perhatian karena tanah, selain sebagai media tumbuh tanaman, juga merupakan penyedia unsur hara yang utama untuk tanaman (Sukandi *et al.* 2002). Jarak tanam pohon mahoni dapat diatur sehingga tanaman semusim atau tanaman pertanian dengan pola tumpang sari dapat tumbuh secara optimal.

Sistem tumpang sari dapat diatur berdasarkan sifat-sifat perakaran dan waktu penanaman. Pengaturan sifat-sifat perakaran sangat perlu untuk menghindari persaingan unsur hara, air yang berasal dari dalam tanah. Sistem perakaran yang dalam ditumpang sarikan dengan tanaman yang berakar dangkal. Tanaman monokotil yang pada umumnya mempunyai sistem perakaran yang dangkal, sedangkan tanaman dikotil pada umumnya mempunyai sistem perakaran yang dalam, karena memiliki akar tunggang.

### Diameter, tinggi dan luas tajuk pohon

Selain pengukuran perkembangan akar, pengukuran mengenai dimensi pohon (diameter pohon, tinggi pohon, dan tajuk pohon) juga dilakukan. Pertumbuhan suatu tanaman merupakan suatu proses terjadinya peningkatan jumlah dan ukuran daun dan batang.

Tabel 4. Rata-rata Diameter, tinggi dan luas tajuk pohon mahoni muda dan mahoni tua

Pohon mahoni	Diameter Pohon (cm)	Tinggi pohon (m)	Luas Tajuk Pohon (m <sup>2</sup> )
Muda	4,69	6,12	3,42
Tua	32,41	9,32	31,18

Besarnya nilai rata-rata diameter pohon untuk mahoni tua adalah 32,41 cm, tinggi pohon sebesar 9,32 m, dan tajuk pohon sebesar 31,18 m<sup>2</sup> (Tabel 4). Dengan adanya hal tersebut, maka akan bertambah pula luas tajuk suatu pohon. Menurut Asmann (1970) dalam Raharjo *et al.* (2008) ukuran tajuk merupakan komponen penting dalam pertumbuhan dan terdapat hubungan yang erat antara ukuran tajuk dengan potensi pertumbuhan pohon. Ukuran tajuk sebanding dengan ukuran tinggi pohon (Oliver 1996 dalam Raharjo *et al.* 2008).

Ukuran tajuk juga dapat dimanfaatkan untuk menentukan kompetisi antar pohon. Kompetisi ruang untuk mendapatkan unsur hara dan cahaya akan berpengaruh pada bentuk dan luas tajuk. Kekuatan pohon untuk bersaing memperebutkan sumberdaya lingkungan diasumsikan sama dengan ukuran pohon itu sendiri. Pohon yang mempunyai ukuran yang lebih besar, tajuk yang luas dan akar yang lebih banyak, diduga lebih mampu memperebutkan faktor lingkungan seperti cahaya, unsur hara dan air. Lebar tajuk berkorelasi positif dengan pencapaian akar dalam memperoleh mineral dalam tanah (Raharjo *et al.* 2008).

Proses fotosintesis akan berpengaruh terhadap pertumbuhan daerah perakaran dan bagian pohon yang lainnya. Tajuk melalui proses fotosintesis menyediakan karbohidrat untuk akar, sedangkan akar menyerap air dan hara dari dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan tajuk (Wijayanto & Araujo 2011).

### Rekomendasi pemilihan tanaman semusim yang cocok di tanam di bawah pohon mahoni

Pola agroforestri melibatkan berbagai jenis tanaman sebagai komponennya, baik berupa pohon, perdu, liana maupun tanaman semusim. Dalam memilih jenis-jenis tanaman yang akan dikembangkan perlu disesuaikan dengan keadaan ekologis setempat, seperti iklim atau curah hujan, topografi, ketinggian tempat dan lahan (marginal atau subur). Jenis-jenis pohon yang sesuai sebagai komponen dalam sistem agroforestri berupa jenis pohon yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan dan memiliki beragam manfaat atau *multipurpose trees and shrub species* (Nair 1993 dalam Hairiah *et al.* 2003).

Pepohonan yang ditanam dalam sistem agroforestri tidak hanya menghasilkan kayu, tetapi juga buah-buahan dan dedaunan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan manusia atau bahan pakan ternak. Jenis-jenis pohon yang akan dipilih sebagai komponen dalam sistem agroforestri harus mampu memberikan keuntungan. Keuntungan-keuntungan tersebut diantaranya dapat memberikan hasil yang dapat digunakan oleh penduduk setempat, berpengaruh baik terhadap proses hidroorologis, mampu memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan. Berikut adalah jenis-jenis tanaman

pertanian yang direkomendasikan untuk melakukan kegiatan tumpang sari dibawah pohon mahoni:

### Jahe

Jahe memiliki nilai ekonomi tertinggi diantara berbagai jenis tanaman terna setahun, terutama kelompok empon-empon. Hal ini disebabkan manfaat jahe yang sangat beragam, dari bahan obat, pemberi aroma pada makanan dan minuman, sampai penghangat badan.

Hal-hal yang dikehendaki tanaman jahe untuk dapat hidup, tumbuh, dan bereproduksi maksimal disebut syarat tumbuh tanaman. Syarat tumbuh tanaman ini umumnya meliputi ketinggian tempat, curah hujan, dan jenis tanah. Syarat tumbuh tanaman perlu diketahui untuk mendapatkan hasil yang diharapkan dari budidaya tanaman tersebut. Syarat tumbuh tanaman jahe adalah sebagai berikut:

- Tanaman jahe sebenarnya dapat tumbuh di dataran rendah sampai wilayah pegunungan, dari ketinggian 0-1500 m dpl.
- Tanaman jahe membutuhkan curah hujan yang relatif tinggi, yaitu 2.500-3000 mm/tahun. Berkaitan dengan CH yang relatif tinggi tersebut, tanaman jahe membutuhkan kelembaban yang tinggi juga untuk pertumbuhan optimalnya, yaitu sekitar 80%. Karenanya, jahe cenderung menghendaki tempat-tempat yang bercurah hujan tinggi sampai tanaman berumur 5-6 bulan.
- Untuk mendapatkan hasil yang optimal, tanaman ini menghendaki tanah yang subur, gembur dan berdrainase baik.
- Tanaman jahe menghendaki suhu 25-30°C

Tanaman jahe mempunyai akar serabut yang tumbuhnya tidak begitu dalam sehingga pengolahan tanahnya tidak perlu terlalu dalam. Panjang akar serabut jahe sekitar 10-35 cm. selain itu jahe mempunyai akar yang keluar dari buku-buku rimpangnya. Oleh karena itu, kedalaman optimal pengolahan tanaman jahe sekitar 20-35 cm (Harmono 2005).

### Kapulaga

Budidaya tanaman kapulaga secara tumpang sari di bawah naungan merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat desa hutan. Meskipun demikian, pengembangan pola tumpang sari selalu dihadapkan pada berbagai masalah antara lain tingkat kesesuaian tanaman antara satu dengan lainnya dan tingkat kebutuhan terhadap intensitas cahaya dari masing-masing tanaman yang diusahakan. Tanaman kapulaga merupakan salah satu tanaman obat yang umum dijumpai di sebagian besar wilayah Indonesia dan Semenanjung Malaya. Tanaman ini tumbuh baik di daerah pegunungan, dingin dan lembab (Suharti 2008).

Tanaman kapulaga umumnya tumbuh subur di bawah naungan pohon-pohon kayu hutan, di tempat-tempat yang sangat terlindung. Pertumbuhan tanaman kapulaga di bawah naungan lebih baik daripada tanpa naungan sama sekali (Prasetyo 2004).

Tanaman kapulaga tergolong ke dalam herba dan membentuk rumpun, seperti tumbuhan jahe, dan dapat mencapai ketinggian 2-3 m dan tumbuh di hutan-hutan yang masih lebat pada ketinggian 200-1000 m dpl. Tanaman ini tumbuh pada daerah dengan curah hujan 2000-4000 mm/th dan suhu antara 20-30°C dengan kelembaban 70%. Jenis tanah yang cocok untuk tanaman ini adalah latosol, andosol dan alluvial (Suharti 2008).

### Umbi garut

Tanaman ini merupakan bahan pangan lokal yang mempunyai potensi sebagai pangan alternatif dan perlu dilestarikan guna mendukung ketahanan pangan nasional. Tanaman garut mampu beradaptasi terhadap naungan seperti di bawah tegakan pohon serta di lahan marginal. Oleh karena itu, tanaman garut berpotensi dikembangkan di lahan hutan atau pekarangan. Suhu lingkungan yang optimal untuk tanaman garut adalah 25-30°C agar proses respirasi, transpirasi maupun fotosintesis berjalan optimal (Jukerna 2006 dalam Djafaar *et al.* 2011). Untuk mendapatkan suhu yang optimal, garut sebaiknya ditanam pada ketinggian kurang dari 1.000 m dpl. Tanaman garut umumnya ditanam di lahan kering dengan curah hujan 1.500-2.000 mm/th. Tanaman ini tidak harus mendapat cahaya matahari langsung karena tanaman tahan ternaungi 30-70% (Nurhayati 2003 dalam Djafaar *et al.* 2010).

Tanaman garut kurang cocok ditanam pada tanah yang sering tergenang, karena akar akan kekurangan oksigen dan terjadi keracunan sehingga layu dan membusuk. Jenis tanah yang baik bagi pembentukan umbi adalah yang berstruktur remah, dengan kandungan liat, debu dan pasir berbanding 1:1:1, dan kemasaman tanah (pH) tanah 5-8. Tanah yang berasal dari bahan induk kapur atau sedimen batu pasir dengan pH 5-8 sangat cocok untuk pertumbuhan umbi garut (Djafaar 2010). Umbi garut ditanam pada kedalaman 5-7,5 cm dengan jarak tanam 30x30 cm<sup>2</sup>.

### Pandan

Pandan wangi selain sebagai rempah-rempah juga digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak wangi. Pandan wangi tumbuh di daerah tropis dan banyak ditanam di halaman atau di kebun. Pandan kadang tumbuh liar di tepi sungai, tepi rawa, dan di tempat-tempat yang agak lembap, tumbuh subur dari daerah pantai sampai daerah dengan ketinggian 500 m dpl. Pandan menghendaki suhu lingkungan sebesar > 20°C dan kelembaban 70 % serta curah hujan 2500-3000 mm/th ([www.iptek.net.id](http://www.iptek.net.id)).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- Besarnya intensitas cahaya yang diteruskan ke permukaan lahan pada pohon mahoni muda lebih besar jika dibandingkan pada pohon mahoni tua, yaitu sebesar 24,62% dan 19,17%. Persentase penutupan tajuk pada pohon mahoni muda lebih

rendah jika dibandingkan dengan pohon mahoni tua yaitu sebesar 36,50 % dan 84,38%.

- Umur dan jarak tanam yang berbeda mempengaruhi besarnya suhu dan kelembaban.
- Kedalaman perakaran horisontal pohon mahoni muda dapat dijumpai pada kedalaman 5,6-14,9 cm dan pohon mahoni tua dapat dijumpai pada kedalaman 9,5-14,8 cm. Panjang perakaran secara horizontal pada pohon mahoni muda berkisar antara 0,5-1,0 m dan pada pohon mahoni tua berkisar antara 1,0-3,0 m.

#### Saran

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pertumbuhan mahoni.
- Untuk mendapatkan data yang akurat seharusnya pengukuran mengenai intensitas cahaya, suhu dan kelembaban dilakukan dalam waktu yang bersamaan.
- Perlu dilakukan pengaturan jarak tanam sebelum dilakukan penanaman tanaman pokok, hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi tumpang tindih perakaran antara pohon yang satu dengan pohon yang lainnya.
- Perlu dilakukan pemeliharaan secara intensif terhadap tanaman mahoni .
- Tanaman tumpang sari yang direkomendasikan untuk ditanam di bawah pohon mahoni diantaranya adalah jahe, kapulaga, umbi garut, dan pandan wangi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Djaafar TF, Sarjiman, Pustika AB. 2010. Pengembangan Budi Daya Tanaman Garut dan Teknologi Pengolahannya Untuk Mendukung Ketahanan Pangan. *J Litbang Pertanian* 29 (1): 25-33.
- Hairiah K, Sardjono AM, Sabarnurdin S. 2003. *Pengantar Agroforestri*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia.
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Bogor: Pustaka Jaya.
- Harmono, Andoko A. 2005. *Budi Daya & Peluang Bisnis Jahe*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Herdiana N, Siahaan H, Rahman TS. 2008. Pengaruh Arang Kompos dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Bibit Kayu Bawang. *J penelitian Hutan Tanaman* 5(3): 1-7.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar Budidaya Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- IPTEK [Ilmu Pengetahuan dan Teknologi]. 2007. *Tanaman Obat Indonesia*. [Terhubung Berkala]. [http://www.iptek.net.id/ind/pd\\_tanobat/view.php?id=124.html](http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=124.html). [20 Oktober 2011].
- Jumin HB. 2005. *Dasar-dasar Agronomi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Jumin HB. 1989. *Ekologi Tanaman Suatu Pendekatan Fisiologis*. Jakarta: CV. Rajawali.
- Noorhadi, Sudadi. 2003. Kajian pemberian air dan mulsa terhadap iklim mikro pada tanaman cabai di tanah entisol. *J ilmu tanah dan lingkungan* Vol 4 (1): 41-49.
- Omon RM, Adman B. 2007. Pengaruh jarak tanam dan teknik pemeliharaan terhadap pertumbuhan kenuar (*Shorea johorensis* Foxw.) di hutan semak belukar wanariset Samboja, Kalimantan Timur. *J Penelitian Dipterokarpa* Vol. I (1): 47-54
- Prasetyo. 2004. Budidaya Kapulaga sebagai Tanaman Sela pada Tegakan Sengon. *J Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia* Vol 6 (1): 22-31
- Raharjo JT, Sadono R. 2008. Model Tajuk Jati (*Tectona grandis*) dari Berbagai Famili pada Uji Keturunan Umur 9 Tahun. *J Ilmu Kehutanan* Vol. II(2):89-95.
- Rusdiana O, Fakuara Y, Kusmana C, Hidayat Y. 2000. Respon Pertumbuhan Akar Tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria*) terhadap Kepadatan dan Kandungan Air Tanah Podsolik Merah Kuning. *J Manaj Hut Trop* Vol 6 (2): 43-53.
- Satjapradja O. 1982. *Agroforestri di Indonesia*. *J Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol 1(2): 45-48
- Suharti S. 2008. Peningkatan Pendapatan Masyarakat Melalui Budidaya Kapulaga Secara Tumpang Sari di Bawah Tegakan Hutan. [Terhubung Berkala]. [http://library.fordamof.org/libforda/data\\_pdf/2526.pdf.html](http://library.fordamof.org/libforda/data_pdf/2526.pdf.html). [20 Oktober 2011].
- Sukandi T, Sumarhani, Murniati. 2002. *Informasi Teknis Pola Wanatani (Agroforestri)*. Pusat Penelitian Hutan dan Konservasi Alam Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Bogor.