

**PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea seminis* (de VRIESE) SLOOTEN PADA  
KANDUNGAN AIR TANAH YANG BERBEDA**  
*(Growth of Shorea seminis (de Vriese) Slooten Seedling at Different Soil Moisture Content)*

Oleh/By :  
**Marjenah**

**Laboratorium Silvikultur Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman**

***ABSTRACT***

*Studies of seedling growth related to environment is scare. Typically, plant growth researcher studies only on growth of height, diameter, number of leaves, branches, or biomass without considering the important of eco-physiological aspect especially on seedling stage. The purpose of this study is to analyze the effect of different soil moisture content on growth of Shorea seminis V.Sl seedling. Watering treatment consist of 100%, 65%, 30%, and control. Growth of height and diameter, number of leaves, leaf area, and transpiration rate were collected as primary parameters. Research result reveal that watering treatment showed highly significant impact to height growth and transpiration rate. 100% watering treatment has the best effect to all parameters.*

***Key Words : Eco-physiology, environment, transpiration, number and leaf area,***

**ABSTRAK**

Studi tentang pertumbuhan semai dalam hubungannya dengan unsur lingkungan dipandang masih belum cukup memadai. Penyelidikan pertumbuhan tanaman umumnya masih terbatas pada pengukuran tinggi, diameter, jumlah daun, percabangan, atau biomassa. Sementara pendekatan secara mikro seperti secara ekofisiologis belum banyak dilakukan, padahal cara ini penting terutama pada tingkat tanaman muda. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kandungan air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan semai *Shorea seminis* V.Sl. Perlakuan penyiraman (kandungan air tanah) ditetapkan 100%, 65%, 30%, dan kontrol. Data utama yang dikumpulkan adalah data pertumbuhan (tinggi dan diameter), jumlah daun, luas daun, dan laju transpirasi. Perlakuan penyiraman memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tinggi dan laju tranpirasi. Perlakuan penyiraman 100% berpengaruh paling baik pada semua parameter yang diamati.

**Kata Kunci : Ekofisiologis, lingkungan, transpirasi, jumlah dan luas daun.**

## I. PENDAHULUAN

Selama ini kebutuhan bahan baku kayu bagi industri-industri kehutanan sebagian besar diperoleh dari hutan alam, sedangkan sisanya diperoleh dari Hutan Tanaman Industri (HTI) dan hutan rakyat. Mengingat daya dukung hutan alam yang terus menurun, sementara kelangsungan pasokan bahan baku harus tetap terjaga, maka pengembangan HTI dan hutan rakyat harus dioptimalkan di masa yang akan datang.

Pemilihan jenis tanaman yang paling baik dan paling aman dalam melakukan penanaman hutan adalah dengan menggunakan jenis lokal (*indigenous species*) Dipterocarpaceae seperti *Shorea* spp., *Dipterocarpus* spp. Hal ini mengingat nilai komersialnya yang tinggi serta tidak banyak resiko kegagalan karena sudah diketahui kecocokannya dengan tempat tumbuhnya, juga dalam kebutuhannya akan bisa diperoleh lebih mudah.

Studi tentang pertumbuhan semai (*Shorea seminis*) dalam hubungannya dengan unsur lingkungan dipandang masih belum cukup memadai. Penelitian tentang pertumbuhan tanaman umumnya masih terbatas pada pengukuran tinggi, diameter, jumlah daun, percabangan, atau biomassa. Sementara pendekatan secara mikro seperti secara ekofisiologis belum banyak dilakukan, padahal cara ini penting terutama pada tingkat tanaman muda.

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor dalam (fisiologis) dan faktor luar (ekologis). Faktor fisiologis terdiri dari: fotosintesis, respirasi, asimilasi, transpirasi dan translokasi. Faktor ekologis terdiri dari: cahaya, suhu, CO<sub>2</sub>, hara tanah, air dan lingkungan biotik.

Diantara proses fisiologis yang penting dalam proses pertumbuhan tanaman adalah transpirasi dan fotosintesis. Kedua proses tersebut tidak hanya berhubungan dengan produktivitas suatu tanaman tetapi juga dengan kemampuan adaptasinya, sehingga studi mengenai kedua proses tersebut sangat penting. Hal ini disebabkan oleh suatu kenyataan bahwa kegiatan penanaman di lapangan seringkali mengalami kegagalan (tingkat kematian tinggi) akibat transpirasi berlebihan, ataupun karena penyiraman anakan yang tidak memadai selama berada di persemaian.

Pada tanaman yang berumur muda sering terjadi kekurangan air beberapa hari bahkan beberapa minggu yang dapat mengakibatkan gangguan-gangguan serius dalam banyak proses fisiologis. Bila tanaman terkena kondisi penurunan ketersediaan air, proses yang pertamakali terhambat adalah transpirasi, diikuti oleh fotosintesis kemudian respirasi serta proses atau aktivitas tanaman lainnya.

Beberapa penelitian mengenai kandungan air tanah dalam kaitannya dengan potensial air daun atau transpirasi diantaranya telah dilakukan Rokhim (1992), Azis (1992), Kadri (1995), Hadriyanto (1996), Maulana (1996), Ismawan (1999), dan masih banyak yang lain.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kandungan air tanah yang berbeda terhadap pertumbuhan semai *Shorea seminis* V.Sl.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Persemaian Pusat Penelitian Hutan Tropis (PPHT) Universitas Mulawarman. Sedangkan analisis kandungan air tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini  $\pm$  8 bulan, dengan alokasi waktu 5 bulan pengamatan (September 2007 s/d Januari 2008) dan 3 bulan untuk pengolahan data dan penulisan laporan.

### B. Pengukuran Kandungan Air Tanah

Kapasitas jenuh kandungan air tanah (KAT) ditentukan dengan rumus:

$$\text{KAT (\%)} = \frac{\text{Berat tanah basah} - \text{Berat tanah kering oven}}{\text{Berat tanah kering oven}} \times 100$$

Hasilnya dikonversikan per pot sampel dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P/V = P'/V'$$

Dimana:

P = volume air maksimal dalam ring

P' = volume air maksimal dalam pot

V = berat tanah pada kondisi kapasitas lapang dalam ring

V' = berat tanah pada kondisi kapasitas lapang dalam pot

Dari data di lapangan diperoleh KAT = 30%, dan setelah dikonversi diperoleh untuk KAT dalam polibag (100%) = 622 ml. Pemberian air perlakuan ke dalam pot-pot/polibag-polibag dilakukan pada sore hari setiap 3 hari.

### C. Pengukuran Tinggi dan Diameter Semai

Pengukuran tinggi dilakukan selama semai mendapatkan perlakuan penyiraman, data yang dianalisis adalah data awal dan akhir penelitian. Sebelumnya dilakukan penandaan pada batang semai untuk mengukur diameter semai. Penandaan dilakukan 2 cm dari permukaan tanah dalam pot. Pengukuran tinggi dilakukan menggunakan meteran. Pengukuran diameter dilakukan pada tanda yang sudah dibuat menggunakan microcaliper.

### D. Pengukuran Jumlah Daun dan Luas Daun

Penghitungan jumlah daun dilakukan selama tanaman mendapat perlakuan penyiraman, data yang dianalisis adalah data awal dan akhir penelitian. Luas daun diukur menggunakan *Leaf Area Meter* (LAM) *Hitachi type MK-2*. Sampel daun yang dipilih adalah daun yang sudah dewasa secara fisiologis tetapi tidak terlalu tua dan sudah mengembang secara penuh.

## E. Pengukuran Transpirasi

Pengukuran transpirasi dilakukan dengan metode penimbangan. Masing-masing ulangan dipilih 5 semai yang terlebih dahulu disiram berdasarkan persentase perlakuan (kandungan air tanah). Permukaan tanah pada polibag ditutup dengan lembaran plastik, selanjutnya keseluruhan polibag dibungkus dengan kantong plastik. Perlakuan ini dimaksudkan untuk meniadakan penguapan dari permukaan tanah (media) sehingga penguapan yang terjadi hanya melewati daun (transpirasi).

Data kehilangan air (selisih berat dalam  $\mu$  gr) dihitung untuk mengetahui kecepatan transpirasi pada masing-masing perlakuan dengan rumus seperti dikemukakan oleh Farida (1996), berikut ini:

$$1. t_1 = b_0 - b_1$$

$$2. t_2 = b_1 - b_2$$

$$3. t_3 = b_2 - b_3$$

$$\text{Rata-rata transpirasi tiap perlakuan} = [t_1 + t_2 + t_3]/3.$$

Keterangan:

$t_1 - t_3$  = nilai transpirasi tiap perlakuan (dalam  $\mu$  gr) pada hari ke-1 sampai ke-3.

$b_0 - b_3$  = berat (semai + media) pada awal perlakuan sampai hari ke-3.

## F. Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan pola acak lengkap (*Completely Randomized Design/CRD*) yang terdiri dari 4 tingkat perlakuan penyiraman yang ditetapkan sebagai berikut:

$P_0$  = kontrol (penyiraman dilakukan secukupnya, yaitu ketika kondisi tanah di permukaan polibag mulai nampak kering)

$P_1$  = penyiraman 100% kandungan air tanah maksimum (622 ml)

$P_2$  = penyiraman 65% kandungan air tanah maksimum (404,3 ml)

$P_3$  = penyiraman 30% kandungan air tanah maksimum (186,6 ml).

Setiap perlakuan diulang 3 kali, masing-masing dengan 15 semai, sehingga diperlukan 180 semai.

## G. Pengolahan Data

Dalam pengolahan data untuk pengukuran tinggi digunakan analisis pertumbuhan tinggi relatif (PTR) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{PTR (\%)} = \frac{H_2 - H_1}{H_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (\text{Marjenah, 1998})$$

Dimana:

$H_1$  = tinggi awal

$H_2$  = tinggi akhir

PTR = Pertumbuhan Tinggi Relatif

Rumus di atas dapat digunakan juga untuk menghitung pertumbuhan diameter relatif, dengan mengganti notasi H dengan D.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pertumbuhan Tinggi Relatif

Hasil penghitungan pertumbuhan tinggi relatif dari semai *Shorea seminis* dengan kandungan air tanah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Pertumbuhan tinggi relatif (%) semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda selama 4 bulan pengamatan (*Relative height growth of Shorea seminis seedling at different soil water content for 4 month observation*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan Kandungan Air Tanah (Treatments of Soil Water Content)				Rataan (Average)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	5,67	9,51	8,23	6,82	7,56
2	4,04	8,08	6,34	6,86	6,33
3	4,52	8,03	6,68	7,27	6,62
Rataan (Average)	4,74	8,54	7,08	6,98	6,84

Semai pada kandungan air tanah 100% memiliki pertumbuhan tinggi relatif yang paling baik (8,54%), diikuti oleh kandungan air tanah 65%, 30%, dan kontrol. Kenyataan ini membuktikan bahwa pada kondisi kapasitas lapang atau mendekati kapasitas lapang, pertumbuhan semai *Shorea seminis* lebih baik dibandingkan pada kondisi kekurangan air. Sebagaimana dikemukakan oleh Loveless (1983) bahwa pada saat kapasitas lapang wadah penampungan air penuh, meskipun pori-pori makro sebagian besar berisi udara yang menyediakan oksigen bagi respirasi akar-akar tumbuhan, maka dalam keadaan kapasitas lapang tanah berudara baik, meskipun lembab merata. Oleh karena itu tanah yang berada pada kapasitas lapang atau mendekati kapasitas lapang adalah tanah yang baik untuk sebagian besar pertumbuhan.

Selanjutnya dari hasil penghitungan pertumbuhan tinggi relatif *Shorea seminis* dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam, seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan kandungan air tanah memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tinggi semai *Shorea seminis*. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi, dilakukan uji lanjutan dengan uji LSD. Hasil uji LSD ditampilkan pada Tabel 3.

Perlakuan kandungan air tanah 100% memberikan hasil yang terbaik bila dibandingkan dengan perlakuan 65%; 30%; dan kontrol. Dari hasil uji LSD dapat dikemukakan bahwa perlakuan kandungan air tanah 100% sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi semai. Pertumbuhan terendah adalah

Tabel (Table) 2. Hasil analisis sidik ragam pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap pertumbuhan tinggi relatif semai *Shorea seminis* (Results of analysis of variance of watering effect (soil water content) to relative height growth of *Shorea seminis* seedling)

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of Square)	Kuadrat Rataan (Mean of Square)	F hitung (Fcal.)	F tabel (F tab.)	
					5%	1%
Perlakuan (Treatments)	3	22,08	7,36	11,80**	4,07	7,59
Galat (Error)	8	4,99	0,62			
Jumlah (Total)	11	27,07				

Ket.: \*\*: sangat signifikan (highly significant)

Tabel (Table) 3. Hasil uji LSD pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap pertumbuhan tinggi relatif semai *Shorea seminis* (Results of LSD test of watering effect (soil water content) to relative height growth of *Shorea seminis* seedling)

Perlakuan (Treatments)	Rataan (Average)	Selisih Nilai (Different value)				LSD	
		P0	P1	P2	P3	5%	1%
P <sub>0</sub>	4,74	-	-	-	-	0,74	1,08
P <sub>1</sub>	8,54	3,80**	-	-	-		
P <sub>2</sub>	7,08	2,34**	1,46**	-	-		
P <sub>3</sub>	6,98	2,24**	1,56**	0,10 <sup>ns</sup>	-		

Ket.: \*\*: sangat signifikan (highly significant); ns: tidak signifikan (not significant).

pada perlakuan kontrol, hal ini dikarenakan penyiraman hanya dilakukan ketika tanah pada permukaan polibag terlihat kering, sehingga mengakibatkan air yang diterima semai tidak mencukupi untuk pertumbuhannya. Padahal, menurut Harjadi (1991) air bagi tanaman harus berada dalam keadaan kontinyu, kehilangan air dapat menyebabkan terhentinya pertumbuhan dan defisiensi air yang berkelanjutan dapat menyebabkan kematian.

## B. Pertumbuhan Diameter Relatif

Hasil penghitungan pertumbuhan diameter relatif dari semai *Shorea seminis* dengan kandungan air tanah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 4.

Semai pada kandungan air tanah 100% memiliki pertumbuhan diameter relatif yang paling baik (18,40%), diikuti oleh kandungan air tanah 65%, 30%, dan kontrol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aziz (1992), bahwa anakan kapur (*Dryobalanops beccarii*) yang diberi perlakuan kandungan air tanah 100% dan 60% mempunyai pertumbuhan diameter lebih besar dibandingkan dengan kandungan air tanah 50% dan 40%.

Tabel (Table) 4. Pertumbuhan diameter relatif (%) semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda selama 4 bulan pengamatan (*Relative diameter growth of Shorea seminis seedling at different soil water content for 4 month observation*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan Kandungan Air Tanah (Treatments of Soil Water Content)				Rataan (Average)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	13,26	21,13	14,64	17,30	16,58
2	13,19	19,03	15,94	17,47	16,41
3	7,63	15,05	11,81	13,83	11,92
Rataan (Average)	11,36	18,40	13,92	16,20	14,97

Selanjutnya dari hasil penghitungan pertumbuhan diameter relatif *Shorea seminis* dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam, seperti ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel (Table) 5. Hasil analisis sidik ragam pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap pertumbuhan diameter relatif semai *Shorea seminis* (*Results of analysis of variance of watering effect (soil water content) to relative diameter growth of Shorea seminis seedling*)

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of Square)	Kuadrat Rataan (Mean of Square)	F hitung (F cal.)	F tabel (F tab.)	
					5%	1%
Perlakuan (Treatments)	3	82,38	27,46	3,63 <sup>ns</sup>	4,07	7,59
Galat (Error)	8	60,52	7,56			
Jumlah (Total)	11					

Ket.: ns : tidak signifikan (*not significant*).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penyiraman (kandungan air tanah) memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap pertumbuhan diameter semai *Shorea seminis* yang diamati.

### C. Jumlah Daun

Hasil penghitungan pertambahan jumlah daun semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 6.

Semai pada kandungan air tanah 100% memiliki pertambahan jumlah daun yang paling baik (3,16 helai), dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perbedaan pertambahan jumlah daun pada pemberian air yang berbeda berhubungan erat dengan ketersediaan air dalam tanah, dimana kekurangan air dalam tanah akan menyebabkan kekurangan air dalam tubuh tanaman.

Selanjutnya dari hasil penghitungan pertambahan jumlah daun semai *Shorea seminis* dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam, seperti ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel (Table) 6. Pertambahan jumlah daun (helai) semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda selama 4 bulan pengamatan (*Increasing of leaves number of Shorea seminis seedling at different soil water content for 4 month observation*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan Kandungan Air Tanah (Treatments of Soil Water Content)				Rataan (Average)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	2,33	3,47	2,53	3,40	2,93
2	2,79	2,80	2,67	2,53	2,70
3	1,93	3,20	3,00	2,53	2,67
Rataan (Average)	2,35	3,16	2,73	2,82	2,77

Tabel (Table) 7. Hasil analisis sidik ragam pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap pertambahan jumlah daun semai *Shorea seminis* (*Results of analysis of variance of watering effect (soil water content) to Increasing of leaves number of Shorea seminis seedling*)

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of Square)	Kuadrat Rataan (Mean of Square)	F hitung (F cal.)	F tabel (F tab.)	
					5%	1%
Perlakuan (Treatments)	3	0,99	0,33	2,18 <sup>ns</sup>	4,07	7,59
Galat (Error)	8	1,21	0,15			
Jumlah (Total)	11					

Ket.: ns : tidak signifikan (*not significant*).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penyiraman (kandungan air tanah) memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap pertambahan jumlah daun semai *Shorea seminis* yang diamati.

#### D. Luas Daun

Hasil penghitungan pertambahan luas daun semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 8.

Semai pada kandungan air tanah 100% memiliki pertambahan luas daun yang paling baik (55,44 cm<sup>2</sup>) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar kandungan air tanah maka semakin besar pula pertambahan luas daun semai *Shorea seminis*. Perkembangan luas daun akan semakin menurun dengan berkurangnya ketersediaan air dalam tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian Wahyuningsih (1996), pertambahan luas daun terbesar pada anakan *Shorea leprosula* Miq. terjadi pada kandungan air tanah 100%.

Selanjutnya dari hasil penghitungan pertambahan luas daun semai *Shorea seminis* dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam, seperti ditampilkan pada Tabel 9.



Tabel (Table) 8. Pertambahan luas daun (cm<sup>2</sup>) semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda selama 4 bulan pengamatan (*Increasing of leaves wide of Shorea seminis seedling at different soil water content for 4 month observation*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan Kandungan Air Tanah (Treatments of Soil Water Content)				Rataan (Average)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	46,77	51,96	51,36	41,43	47,88
2	52,24	61,24	48,76	54,58	54,21
3	44,56	53,14	47,86	49,67	48,81
Rataan (Average)	47,86	55,44	49,33	48,56	50,30

Tabel (Table) 9. Hasil analisis sidik ragam pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap pertambahan luas daun semai *Shorea seminis* (*Results of analysis of variance of watering effect (soil water content) to Increasing of leaves wide of Shorea seminis seedling*)

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of Square)	Kuadrat Rataan (Mean of Square)	F hitung (F cal.)	F tabel (F tab.)	
					5%	1%
Perlakuan (Treatments)	3	109,21	36,40	1,64 <sup>ns</sup>	4,07	7,59
Galat (Error)	8	177,26	22,16			
Jumlah (Total)	11	186,47				

Ket.: ns : tidak signifikan (*not significant*).

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan penyiraman (kandungan air tanah) memberikan pengaruh tidak signifikan terhadap pertambahan luas daun semai *Shorea seminis* yang diamati.

### E. Transpirasi

Hasil penghitungan laju transpirasi semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda ditampilkan pada Tabel 10.

Semai pada kandungan air tanah 100% memiliki transpirasi yang paling besar (0,0156  $\mu$  gr/cm<sup>2</sup>/detik) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar kandungan air tanah maka semakin besar pula transpirasi yang terjadi pada daun. Dengan berlangsungnya transpirasi akan memberikan pengaruh yang baik terhadap tanaman seperti mendinginkan daun-daun, meningkatkan absorpsi dan translokasi zat-zat mineral, mencegah adanya turgor yang berlebihan dan lain-lain. Namun demikian bila tanaman terlalu cepat bertranspirasi maka akan banyak sekali kehilangan air, dan ini akan berakibat kelayuan sementara pada tengah hari dan akan pulih kembali pada sore hari.

Selanjutnya dari hasil penghitungan laju transpirasi semai *Shorea seminis* dianalisis secara statistik menggunakan analisis sidik ragam, seperti ditampilkan pada Tabel 11.

Tabel (Table) 10. Transpirasi ( $\mu$  gr/cm<sup>2</sup>/detik) semai *Shorea seminis* pada kandungan air tanah yang berbeda setelah 4 bulan pengamatan (*Transpiration of Shorea seminis seedling at different soil water content for 4 month observation*)

Ulangan (Replication)	Perlakuan Kandungan Air Tanah (Treatments of Soil Water Content)				Rataan (Average)
	P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	
1	0,0066	0,0160	0,0141	0,0086	0,0113
2	0,0065	0,0136	0,0123	0,0107	0,0108
3	0,0087	0,0171	0,0110	0,0093	0,0115
Rataan (Average)	0,0073	0,0156	0,0125	0,0095	0,0112

Tabel (Table) 11. Hasil analisis sidik ragam pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap laju transpirasi Semai *Shorea seminis* (*Results of analysis of variance of watering effect (soil water content) to transpiration rate of Shorea seminis seedling*)

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Jumlah Kuadrat (Sum of Square)	Kuadrat Rataan (Mean of Square)	F hitung (F cal.)	F tabel (F tab.)	
					5%	1%
Perlakuan (Treatments)	3	0,000118	$3,93 \cdot 10^{-5}$	18,52**	4,07	7,59
Galat (Error)	8	$1,70 \cdot 10^{-5}$	$2,12 \cdot 10^{-6}$			
Jumlah (Total)	11	0,000135				

Ket.: \*\*: sangat signifikan (*highly significant*).

Perlakuan kandungan air tanah berpengaruh sangat signifikan terhadap laju transpirasi semai *Shorea seminis*. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh terhadap laju transpirasi, dilakukan uji lanjutan dengan uji LSD. Hasil uji LSD ditampilkan pada Tabel 12 berikut.

Tabel (Table) 12. Hasil uji LSD pengaruh penyiraman (kandungan air tanah) terhadap laju transpirasi semai *Shorea seminis* (*Results of LSD test of watering effect (soil water content) to transpiration rate of Shorea seminis seedling*)

Perlakuan (Treatments)	Rataan (Average)	Selisih Nilai (Different value)				LSD	
		P <sub>0</sub>	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	5%	1%
P <sub>0</sub>	0,0073	-	-	-	-	0,74	1,08
P <sub>1</sub>	0,0156	0,0083**	-	-	-		
P <sub>2</sub>	0,0125	0,0052**	0,0031**	-	-		
P <sub>3</sub>	0,0095	0,0023**	0,0060**	0,0029**	-		

Ket.: \*\*: sangat signifikan (*highly significant*).

Hasil uji LSD menunjukkan semua perlakuan kandungan air tanah memberikan pengaruh yang sangat signifikan. Hal ini membuktikan bahwa air merupakan faktor luar yang sangat berpengaruh terhadap aktivitas transpirasi tanaman. Transpirasi merupakan faktor yang dominan dalam hubungan

air-tanaman, karena dengan penguapan air menghasilkan energi yang menyebabkan gerakan air di dalam tubuh tanaman (Kramer, 1969).

Kecepatan transpirasi bertambah oleh penyediaan lebih banyak air oleh tumbuhan. Bila kadar air tanah rendah maka air yang masuk ke dalam akar menjadi sedikit sehingga transpirasi juga menurun. Dengan tercukupinya kandungan air dalam tanah maka akar akan menyerap lebih banyak air melalui mekanisme penyerapan, hingga sampai ke daun. Semakin besar kandungan air dalam daun, semakin besar pula kecenderungan tanaman untuk mampu menguapkan air lebih besar. Jadi dengan penguapan air yang besar akan besar pula kebutuhan air oleh tanaman untuk mengganti air yang telah diuapkan tersebut, sehingga aktivitas transpirasi meningkat.

Transpirasi bisa berlangsung baik apabila kadar air daun yang didukung oleh kadar air tanah tersedia secara cukup. Bila keadaan seperti ini terpenuhi, tekanan turgor akan meningkat sehingga sel penjaga pada stomata akan membuka. Keadaan ini selanjutnya akan tergantung pada perbedaan tekanan udara (VPD) antara rongga stomata (*stomatal cavity*) dan udara di luar stomata. Secara teoritis tekanan uap air dalam rongga stomata harus selalu jenuh sehingga rendahnya tekanan di luar stomata akan mendorong terjadinya transpirasi. Namun tidak dapat diabaikan bahwa besarnya transpirasi juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain selain kandungan air tanah (Hadriyanto, 1996).

#### IV. KESIMPULAN

1. Perlakuan kandungan air tanah memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pertumbuhan tinggi semai *Shorea seminis* tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan diameter.
2. Perlakuan kandungan air tanah memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap aktivitas transpirasi semai *Shorea seminis*. Aktivitas transpirasi tertinggi adalah pada kandungan air tanah 100%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. 1992. Pengaruh Kandungan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan, Transpirasi dan Fotosintesis Anakan *Dryobalanops beccarii* Dyer. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Farida, E. 1996. Studi Awal Tentang Kecepatan Transpirasi dan Ketahanan Terhadap Kekeringan 4 (empat) Jenis Pohon Pada Tingkat Semai. Buletin Kehutanan No. 30/1996.
- Hadriyanto, D. 1996. Hubungan Kadar Air Tanah dengan Konduktan Stomata dan Transpirasi pada Tanaman Tiga Jenis Dipterocarpaceae di Padang Alang-alang dan Hutan Sekunder Muda. Majalah Frontir No. 18 Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Harjadi, M.M.S.S. 1991. Pengantar Agronomi. PT Gramedia. Jakarta.

- Ismawan, M.A. 1999. Pengaruh Kandungan Air Tanah Terhadap Aktivitas Fisiologi Anakan Kapur (*Dryobalanops lanceolata* Burck.). Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Kadri, H. 1995. Pertumbuhan dan Rumahtangga Air (Water Relation) Tanaman *Shorea leavis* RIDL. Di Hutan Sekunder Muda dan Padang Alang-alang di Hutan Pendidikan Bukit Soeharto. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Kramer, P. J. 1969. Plant and Soil Water Relationships: A modern Synthesis. Mc.Graw-Hill Book Company. New York.
- Loveless, A.R. 1983. Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan Untuk Daerah Tropis. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Marjenah, 1998. Pengaruh Pemberian Arang Sekam dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tiga Jenis Semai Meranti. Tesis Magister Ilmu Kehutanan Pada Program Pascasarjana Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Maulana, R. 1996. Studi Tentang Hubungan Kandungan Air Tanah dengan Transpirasi dan Potensial Air Daun *Acacia Mangium* Wild. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Rokhim, 1992. Pengaruh Kandungan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan Anakan Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq). Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Wahyuningsih, D.R. 1996. Pengaruh Intensitas Cahaya dan Kandungan Air Tanah Terhadap Pertumbuhan, Transpirasi dan Potensial Air Daun Anakan *Shorea leprosula* Miq. Skripsi Sarjana Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Samarinda.