

**PENGARUH PEMBERIAN PAKLOBUTRAZOL TERHADAP PERTUMBUHAN
SEMAI *Shorea* spp. DI PERSEMAIAN**

(The effect of paclobutrazol on growth of Shorea spp. seedlings in nursery)

Oleh/ By :
Massofian Noor

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja

ABSTRACT

The effect of paclobutrazol on the growth of Shorea spp. seedlings was studied. The research was conducted in nursery of Seed Technology Research Institute of Samboja, East Kalimantan for 10 months, from May 2006 until February 2007. Two factors were implemented for the research. Factor A consists of Shorea balangeran, S. laevis and S. pauciflora. Factor B consists of paclobutrazol concentration, namely b_0 = control, b_1 = 60 ppm, b_2 = 90 ppm and b_3 = 140 ppm. Factorial Experiment of 3×4 , Randomized Completely Design was implemented. Each treatment consists of 30 seedlings with two replications. The result showed that the effect of paclobutrazol on the growth of Shorea spp. seedlings was significant, as indicated by the $F_{\text{cal}} 13.358 > F_{\text{table}} 3.81$ for the treatment and $F_{\text{cal}} 27.251 > F_{\text{table}} 4.6369$ for the species. The result of Duncan test for treatment, a_3 treatment produced a lowest height growth of 41.77 cm, while treatment a_0 produced the highest height growth of 49.90 cm. The result Duncan test for species showed that S. laevis produced the a lowest height growth of 41.43 cm, S. pauciflora produced height growth of 46.39 cm and S. balangeran produced the highest growth of 49,57 cm. The result also showed that the effect of paclobutrazol on diameter increment of Shorea spp. seedlings was significant, as indicated by the $F_{\text{cal}} 9.375 > F_{\text{table}} 3.81$ for the treatment and $F_{\text{cal}} 11,881 > F_{\text{table}} 4.636$ for the species. The result Duncan test for treatment, showed that a_0 treatment produced the highest diameter increment of 0,48 cm and the treatment a_3 produced a lowest diameter increment as much as 0.43 cm. The result Duncan test for species of Shorea spp. showed that S.pauciflora produced the lowest diameter increment of 0.42 cm, S. balangeran produced diameter increment of 0.44 cm and S. laevis produced the highest diameter increment of 0.46 cm. The effect of paclobutrazol treatment on survival rate base, according to analysis of variance was the same or not significant either for seedlings species, treatment or replication factor. The effect of paclobutrazol treatment on Shorea spp. seedlings could influence the biomass of those plantation.

Key Words : Shorea spp, paclobutrazol, growth, nursery.

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja. Secara administrasi pemerintahan wilayah ini termasuk Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Penelitian ini terdiri atas 2 faktor. Faktor A adalah jenis, terdiri atas *Shorea balangeran*, *S. laevis* dan *S. pauciflora*. Faktor B adalah konsentrasi zat penghambat tumbuh paklobutrazol terdiri atas $b_0 = 0$ ppm, $b_1 = 60$ ppm, $b_2 = 90$ ppm dan $b_3 = 140$ ppm. Satu unit terdiri atas 30 anakan dan ulangan dilakukan sebanyak 2 kali. Rancangan yang dipergunakan adalah pola faktorial $3 \times 4 \times 2$, dalam rancangan acak lengkap. Hasil yang diperoleh, pengaruh pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan tinggi dan jenis anakan *Shorea* spp. berbeda nyata, dimana tinggi rata-rata anakan untuk keempat perlakuan dan ketiga jenis adalah berbeda, hal ini dapat dilihat dari nilai F-hitungnya yang lebih besar dibandingkan dengan F-tabel, yakni $13,358 > 3,81$ untuk perlakuan, dan $27,251 > 4,636$ untuk jenis. Hasil uji lanjut Duncan, berdasarkan perlakuan, menunjukkan perlakuan $b_3 = 140$ ppm, paklobutrazol menghasilkan nilai rata-rata tinggi yang lebih rendah, yakni sebesar 41,77 cm. Sedangkan perlakuan $b_0 = 0$ ppm (kontrol), menghasilkan nilai rata-rata pertumbuhan tinggi yang paling tertinggi, yakni sebesar 49,90 cm. Hasil uji lanjut Duncan, berdasarkan jenis anakan *Shorea* spp. menunjukkan bahwa *S. laevis* merupakan jenis anakan yang mempunyai nilai rata-rata tinggi yang paling kecil, yakni sebesar 41,43 cm, kemudian *S. pauciflora* mempunyai nilai rata-rata tinggi sebesar 46,39 cm, sedangkan anakan *S. balangeran* mempunyai nilai rata-rata tinggi yang paling besar yakni 49,57 cm.

Pengaruh pemberian paklobutrazol terhadap penambahan diameter anakan *Shorea* spp. berbeda nyata terhadap perlakuan dan jenis anakan, dimana nilai F-hitung $9,375 > 3,81$ nilai F-tabel untuk perlakuan dan nilai F-hitung $11,881 > 4,636$ nilai F-tabel untuk jenis. Uji lanjut Duncan berdasarkan perlakuan yang diberikan, nampak bahwa $b_0 = 0$ ppm, menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling tinggi, yakni sebesar 0,48 cm. Sedangkan perlakuan $b_3 = 140$ ppm, paklobutrazol menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling kecil, yakni sebesar 0,43 cm. Uji lanjut berdasarkan jenis anakan *Shorea* spp., jenis *S. pauciflora* menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling kecil, yakni sebesar 0,42 cm. Kemudian *S. balangeran* menghasilkan nilai rata-rata diameter sebesar 0,44 cm dan jenis *S. laevis* menghasilkan nilai rata-rata diameter yang terbesar, yakni 0,46 cm. Pengaruh pemberian paklobutrazol terhadap persen hidup, dari hasil analisis varian memberikan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata, baik dari faktor jenis anakan *Shorea* spp. perlakuan atau ulangan. Pengaruh perlakuan paklobutrazol terhadap anakan *Shorea* spp. dapat mempengaruhi biomas tanaman tersebut.

Kata Kunci : *Shorea* spp, paklobutrazol, pertumbuhan dan persemaian

I. PENDAHULUAN

Departemen Kehutanan saat ini sedang membuat hutan tanaman jenis Dipterocarpaceae dan khususnya jenis meranti merah sebagai bahan baku kayu pertukangan dalam skala luas. Dalam perencanaan penanaman bibit di lapangan terkadang mengalami berbagai kendala. Hal ini mengakibatkan tertundanya penanaman bibit yang telah siap tanam di lapangan. Untuk mengatasi permasalahan bibit yang ada di persemaian agar bibit dapat disimpan lebih lama dan tidak mengurangi kualitas bibit tersebut diperlukan suatu teknik penyimpanan bibit dalam bentuk semai.

Penyimpanan dalam bentuk semai dengan cara menunda pertumbuhan semai hingga saatnya ditanam di lapangan. Dalam hal ini perlu ada perlakuan untuk menekan pertumbuhan selama penyimpanan dan ini bisa dilakukan dengan memanipulasi lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya dan lain-lainnya, maupun dengan memberikan bahan penghambat tumbuh seperti paklobutrazol yang dapat dibeli di toko pertanian dengan merek dagang Cultar.

Beberapa penelitian telah dilaksanakan untuk jenis-jenis antara lain *Shorea* sp., *Agathis* sp., *Podocarpus* dan *Aquilaria* sp. nampaknya cukup responsif (Syamsuwida dan Nurhasybi, 2004), namun masih perlu penelitian lebih lanjut.

Pada penelitian ini akan dilakukan penyimpanan benih *Shorea* spp. dalam bentuk semai. Benih *Shorea* spp. memiliki sifat dimana viabilitasnya cepat menurun, sehingga sulit disimpan dalam jangka waktu yang lama. Sampai saat ini penelitian mengenai penyimpanan benih, secara konvensional masih dianggap belum memuaskan. Dikemukakan lebih lanjut oleh Syamsuwida dan Kartiana (2001), untuk beberapa jenis *Shorea* spp. hanya dapat disimpan tidak lebih dari 3 bulan dalam kondisi optimal. Untuk itu perlu dicari metode alternatif penyimpanan dalam bentuk semai.

Tujuan penelitian adalah menyediakan informasi dan teknik penyimpanan benih dalam bentuk semai di persemaian, terutama jenis *Shorea* spp. dalam rangka mendukung program pembangunan dan pengelolaan hutan tanaman.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 10 bulan, yakni dari bulan Mei 2006 s/d Pebruari 2007, meliputi kegiatan pengumpulan data utama dan penunjang. Penelitian dilaksanakan di Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja Kelurahan Sei Merdeka, Kecamatan Samboja, Kabupaten Kutai Kartanegara, Propinsi Kalimantan Timur.

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang dipergunakan adalah: semai *Shorea pauciflora*, *S. balangeran* dan *S. laevis*, sedangkan peralatan yang dipergunakan adalah: kamera, hygrometer (alat mengukur kelembaban), altimeter, kaliper dan meteran.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua faktor. Faktor A adalah jenis meranti yaitu *Shorea pauciflora*, *S. balangeran* dan *S. laevis*. Faktor B adalah perlakuan pemberian zat penghambat pertumbuhan paklobutrazol, yaitu $b_0 = 0$ ppm, sebagai kontrol, $b_1 = 60$ ppm, $b_2 = 90$ ppm dan $b_3 = 140$ ppm. Setiap unit perlakuan sebanyak 30 semai *Shorea* spp. Ulangan dilakukan sebanyak dua kali. Metode yang dipergunakan adalah pola faktorial 3×4 , dalam rancangan acak lengkap. Parameter yang diamati adalah persen hidup, diameter dan tinggi. Apabila pemberian perlakuan berpengaruh nyata, maka akan diuji lanjut Beda Nyata Terkecil atau LSD (*least significant different*) dari Duncan untuk melihat perlakuan dan jenis mana yang berbeda nyata.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengaruh pemberian paklobutrazol untuk menghambat pertumbuhan semai *Shorea* spp., data lapangan diolah lebih sederhana berupa hasil pengukuran rata-rata tinggi, diameter dan persen hidup. Setelah umur 10 bulan semai *Shorea* spp. tersebut baru diberikan perlakuan paklobutrazol. Hasil pengukuran diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Hasil pengukuran tinggi semai *Shorea* spp. pada umur 10 bulan di persemaian.
(*Mean height of Shorea spp. seedlings after 10 months in the nursery*)

No.	Jenis (Species)	Ulangan (Replication)	Perlakuan (treatment)				Jumlah (Sum)	Rataan (Average)
			a0	a1	a2	a3		
1.	Shorea laevis	a.	1344,80	1278,00	1238,50	1162,00	5023,30	41,86
		b.	1272,20	1239,70	1239,50	1167,79	4919,19	40,99
	Jumlah(Total)	2617,00	2517,70	2478,00	2329,79	9942,49	41,42	
2.	Shorea balangeran	a.	1696,80	1464,40	1416,30	1315,60	5893,10	49,11
		b.	1735,40	1511,40	1509,20	1247,20	6003,20	50,03
	Jumlah (Total)	3210,30	2975,80	2925,50	2562,80	11896,30	49,57	
3.	Shorea pauciflora	a.	1474,90	1375,30	1414,50	1312,30	5577,00	46,47
		b.	1457,00	1364,80	1363,20	1313,90	5498,90	45,82
	Jumlah (Total)	2931,90	2740,10	2777,70	2626,20	11524,40	46,14	
	Total jumlah(Grand total)		8759,20	8233,60	8181,20	7518,79	33363,19	137,13
	Rataan(Average)		48,66	45,74	45,45	41,77	185,35	45,71

Tabel 1 menunjukkan pengaruh pemberian zat pengatur pertumbuhan paklobutrazol pada umur 10 bulan, sangat berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi pada 3 jenis anakan *Shorea* spp. Untuk perlakuan paklobutrazol pada konsentrasi yang diberikan antara lain b_0 = kontrol, b_1 = 60 ppm,

b₂ = 90 ppm dan b₃ = 140 ppm sangat berpengaruh nyata. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin nyata dan pertumbuhan anakan *Shorea* spp. semakin tertekan, bila dibandingkan dengan b₀ = kontrol (tanpa perlakuan). Hal ini sama seperti yang dikemukakan Handayani (2000), bahwa pemberian zat penghambat pertumbuhan paklobutrazol dengan konsentrasi 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm, pengaruh interaksi paklobutrazol berbeda nyata, yaitu menekan pertumbuhan tinggi semai pada kondisi ruang simpan yang berbeda. Pengaruh pemberian paklobutrazol pada anakan *Shorea* spp. pada penelitian ini, hanya bertahan selama 4 minggu dan selama itu tidak ada kegiatan pertumbuhan tinggi. Setelah 4 minggu berlalu, semai *Shorea* spp. tumbuh normal seperti biasa. Data Tabel 1 selanjutnya diolah dan dimasukkan dalam Tabel Anova (Lampiran 1, Tabel 4.1). Dapat disimpulkan, bahwa tinggi rata-rata anakan *Shorea* spp. untuk keempat perlakuan dan ketiga jenis berbeda nyata, hal ini dapat dilihat dari nilai F-hitungnya yang lebih besar, dibandingkan dengan F-Tabel, yakni $13,358 > 3,81$ untuk perlakuan dan $27,251 > 4,636$ untuk jenis. Karena terdapat perbedaan, maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil, untuk melihat perlakuan dan jenis mana yang berbeda nyata.

Pada uji lanjut Duncan, untuk signifikansi jenis *Shorea* spp. berdasarkan tinggi tanaman, variabel dengan rata-rata yang secara signifikan sama, akan dimasukkan ke dalam satu subset. *Shorea laevis* merupakan jenis anakan *Shorea* spp. yang memiliki nilai rata-rata tinggi tanaman yang paling kecil, dengan nilai 41,42 cm. Disusul *S. pauciflora* dengan rata-rata tinggi sebesar 46,14 cm, sedangkan *Shorea balangeran* merupakan jenis anakan *Shorea* spp. dengan nilai rata-rata tinggi yang paling besar 49,57 cm (Lampiran 1, Tabel 4.2).

Pada uji lanjut Duncan, untuk signifikansi perlakuan berdasarkan tinggi tanaman, variabel dengan rata-rata yang secara signifikan sama, akan dimasukkan ke dalam satu subset. Dari keempat perlakuan yang diberikan, perlakuan A₃ = 140 ppm paklobutrazol menghasilkan nilai rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman yang paling rendah, yakni sebesar 41,77 cm. Sedangkan perlakuan A₀ = 0 ppm, menghasilkan nilai rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman yang paling tinggi, yakni sebesar 48,66 cm (Lampiran 1, Tabel 4.3).

Pemberian zat pengatur tumbuh atau paklobutrazol pada anakan *Shorea* spp. di persemaian, dipengaruhi oleh faktor lingkungan setempat, salah satu faktor adalah intensitas cahaya. Semakin banyak cahaya yang diterima oleh tanaman, maka pertumbuhan anakan *Shorea* spp. semakin cepat dan sedikit cahaya yang diterima oleh tanaman, maka pertumbuhan anakan *Shorea* spp. seakan-akan terhenti. Dikemukakan lebih lanjut oleh Noor dan Smits (1987), bahwa pada penanaman anakan *Shorea polyandra* yang ditanam pada areal naungan berat dengan intensitas cahaya sebesar 10-30%, pertumbuhan anakan meranti tersebut seakan-akan terhenti.

Tabel (Table) 2. Diameter anakan *Shorea* spp.umur 10 bulan di persemaian.
(Diameter of *Shorea* spp. seedlings after 10 months in the nursery)

No.	Jenis (Species)	Ulangan (Replication)	Perlakuan (Treatment)				Jumlah (Sum)	Rataan (Average)
			a0	a1	a2	a3		
1.	<i>S. laevis</i>	a	15,58	15,15	13,56	14,85	59,14	0,4928
		b	13,24	12,96	12,78	12,81	51,79	0,4315
	Jumlah (Total)		28,82	28,11	26,34	27,66	110,93	0,4621
2.	<i>S. balangeran</i>	a	15,25	13,91	13,69	12,72	55,57	0,4274
		b	15,32	13,72	14,14	12,59	55,77	0,4647
	Jumlah (Total)		30,57	27,63	27,83	25,31	113,70	0,4460
3	<i>S. pauciflora</i>	a	13,73	12,45	11,92	11,61	49,71	0,4142
		b	14,16	12,58	12,21	12,49	51,44	0,4286
	Jumlah (Total)		27,89	25,03	24,13	24,10	101,15	0,4214
Total jumlah (Grand total)			87,28	80,77	78,30	77,07	324,79	1,3295
Rataan (Average)			0,4849	0,447	0,4350	0,4282	1,80	0,4431

Dalam Tabel 2 di atas ditunjukkan bahwa pengaruh pemberian zat pengatur tumbuh paklobutrazol pada umur 10 bulan sangat nyata terhadap pertambahan diameter dan jenis anakan *Shorea* spp. Dengan perlakuan paklobutrazol pada konsentrasi yang diberikan antara lain a0 = kontrol, a1 = 60 ppm, a2 = 90 ppm dan a3= 140 ppm sangat nyata terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin berpengaruh nyata, bila dibandingkan dengan kontrol atau tanpa perlakuan. Hal ini disebabkan pemberian paklobutrazol pada anakan *Shorea* spp. berpengaruh terhadap titik apikal pertumbuhan dan tebal atau tipisnya serta luasan penampang daun pada tanaman. Efek langsung terhadap tanaman adalah titik apikal pertumbuhan seakan-akan terhenti dan mempengaruhi fungsi stomata pada daun, hal ini dapat berpengaruh terhadap pertambahan diameter anakan *Shorea* spp. tersebut. Dikemukakan lebih lanjut (Marjenah, 1995), bahwa pertambahan diameter dipengaruhi oleh ketersediaan air yang ada dalam tanah, sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman lebih dipengaruhi oleh intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang paling sesuai bagi tanaman tingkat semai adalah sebesar 50%.

Data dari Tabel 2 tersebut selanjutnya diolah dan dimasukkan ke dalam Tabel Anova (Lampiran 2, Tabel 5.1). Dapat disimpulkan, bahwa variasi diameter tanaman berdasarkan jenis dan perlakuan yang digunakan adalah berbeda nyata, dimana nilai F- hitung (11,881) > nilai F-tabel (4,636) untuk jenis, dan nilai F-hitung (9,375) > nilai F-tabel (3,81) untuk perlakuan, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan 3 jenis anakan *Shorea* spp. dan perlakuan yang berbeda, akan memberikan pengaruh perbedaan yang nyata terhadap variasi diameter tanaman. Dengan demikian akan dilakukan uji lanjut untuk melihat signifikansi dari kedua faktor tersebut.

Berdasarkan uji lanjut Duncan untuk jenis anakan *Shorea* spp., *S. pauciflora* menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling rendah, yakni sebesar 0,42 cm. dan jenis *S. laevis* menghasilkan nilai rata-rata diameter tertinggi, yakni sebesar 0,46 cm (Lampiran 2, Tabel 5.2). Hasil uji lanjut Duncan terhadap perlakuan berdasarkan diameter anakan *Shorea* spp. dimana perlakuan b0= 0 ppm (kontrol),

menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling tinggi, yakni sebesar 0,4849 cm. Sedangkan perlakuan b3 = 140 ppm, paklobutrazol, menghasilkan nilai rata-rata diameter yang paling kecil, yakni hanya 0,4282 cm (Lampiran 2, Tabel 5.3).

Tabel (Table) 3. Persen hidup pada anakan *Shorea* spp. setelah umur 10 bulan di persemaian
(Survival rate of *Shorea* spp. seedlings after 10 months in the nursery)

No.	Jenis (Species)	Ulangan (Replication)	Perlakuan (Treatment)				Jumlah (Sum)	Rataan (Average)
			a0	a1	a2	a3		
1.	Shorea laevis	a.	100,00	100,00	100,00	100,00	400,00	100,00
		b.	99,00	99,00	100,00	100,00	398,00	99,50
			199,00	199,00	200,00	200,00	798,00	99,75
2.	Shorea balangeran	a.	100,00	98,00	98,00	95,00	391,00	97,75
		b.	100,00	98,00	99,00	97,00	394,00	98,50
			200,00	196,00	197,00	192,00	795,50	98,12
3.	Shorea pauciflora	a.	100,00	98,00	99,00	98,00	395,00	98,75
		b.	100,00	99,00	99,00	98,00	396,00	99,00
			200,00	197,00	198,00	196,00	799,00	98,87
	Jumlah (Total)		599,00	591,00	595,00	588,00	2392,50	296,74
	Rataan (Average)		99,83	98,50	99,17	98,00	398,75	98,91

Pada Tabel 3 ditunjukkan bahwa pengaruh perlakuan paklobutrazol pada anakan *Shorea* spp. terhadap persen hidup tidak berbeda nyata dan bahwa semua faktor yang terlibat yakni jenis, perlakuan, ulangan dan seluruh kombinasi interaksi tidak signifikan, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut lagi. Dengan demikian dapat disimpulkan, bahwa rata-rata persen hidup tanaman memberikan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata, baik dilihat dari faktor jenis, perlakuan maupun ulangan yang diberikan (Lampiran 3, Tabel 6).

Berat kering anakan *Shorea* spp. setelah diberi perlakuan zat penghambat tumbuh paklobutrazol, maka diperoleh nilai rata-rata adalah b0 = 54,49 gram, b1 = 50,04 gram, b2 = 54,27 gram dan b3 = 48,54 gram. Perlakuan b1, b2 dan b3 bila dibandingkan dengan b0 (tanpa perlakuan), dimana pemberian zat paklobutrazol berpengaruh nyata terhadap berat kering anakan *Shorea* spp. semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, maka berat kering semakin lebih kecil bila dibandingkan dengan kontrol. Seperti dikemukakan oleh Handayani (2000), bahwa pemberian zat pengatur tumbuh atau paklobutrazol memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat kering anakan *Shorea* spp. pada kondisi ruang simpan yang berbeda.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan anakan *Shorea* spp. yaitu *Shorea balangeran*, *S. laevis* dan *S. pauciflora* memberikan pengaruh nyata, bahwa tinggi rata-rata anakan *Shorea* spp. untuk keempat perlakuan dan ketiga jenis adalah berbeda.

2. Pengaruh pemberian paklobutrazol, terhadap pertambahan diameter anakan *Shorea* spp. berbeda nyata baik terhadap perlakuan maupun jenis anakan *Shorea* spp.
3. Persen hidup anakan *Shorea* spp. dari hasil analisis varian memberikan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata, baik dari faktor jenis maupun pemberian zat penghambat tumbuh (paklobutrazol).

B. Saran

Pemberian zat penghambat tumbuh paklobutrazol perlu dicoba dengan pemberian konsentrasi yang lebih tinggi seperti 150 ppm, 250 ppm, 350 ppm dan 450 ppm dengan intensitas cahaya yang berbeda-beda.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, E. 2000. Pengaruh paklobutrazol, kondisi ruang simpan dan periode simpan terhadap pertumbuhan semai *Shorea pinanga* Scheff. Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Syamsuwida, D. dan Kartiana. 2001. Seedling production for reforestation: slow-growth methode as an alternative choice to ensure continuos production of Dipterocarps seedling. Proceedings of the seminar on Dipterocarp reforestation to restore environment thought carbon sequestration. 7 -13.
- Syamsuwida, D. dan Nurhasybi. 2004. Penyimpanan semai karakteristik benih rekalsitran. Ekspose terpadu. Departemen Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Yokyakarta. 109- 117.
- Marjenah. 1995. Studi terhadap variasi karakter ekofisiologis pada *Shorea leprosula* dan *S. parvifolia*. Laporan Penelitian. Universitas Mulawarman. Samarinda.
- Noor, M. dan Smits, W.T.M. 1987. Prosiding Simposium Hasil Penelitian Silvikultur Dipterocarpaceae. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Smits, W.T.M. 1987. Pedoman sistem cabutan Dipterocarpaceae. Edisi Khusus. No. 03. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda.

Lampiran (Appendix) 1.

Tabel (Table) 4.1. Analisa varian tinggi tanaman anakan *Shorea* spp.
(*Analysis varian of height on Shorea spp. seedlings*)

Sumber variasi (<i>Sources of variance</i>)	Jumlah kuadrat (<i>Sum of square</i>)	Derajat bebas (<i>Degree of freedom</i>)	Rataan kuadrat (<i>Mean square</i>)	Nilai F- hitung (<i>F-value</i>)	Nilai F- tabel (<i>F- table</i>)
Jenis (<i>Species</i>)	8079,118	2	4039,559	27,251	4,636 **
Perlakuan (<i>Treatment</i>)	5940,241	3	1980,080	13,358	3,81 **
Ulangan (<i>Reflication</i>)	0,378	1	0,378	0,003	6,671
Jenis- Perlakuan	1979,695	6	329,949	2,226	2,828
Jenis- Ulangan	97,325	2	48,663	0,328	4,636
Perlakuan- Ulangan	90,398	3	30,133	0,203	3,81
Jenis-Perlakuan-Ulangan	216,206	6	36,034	0,243	2,828
Galat (Error)	103169,990	696	148,233		
Total (Total)	119573,351	719			

Sumber (Source): Hasil olahan SPSS15.0
Taraf kesalahan: 0,01; **: Signifikan pada taraf kesalahan 0,01

Tabel (Table) 4.2. Uji lanjut Duncan untuk signifikansi jenis *Shorea* spp. berdasarkan tinggi tanaman (*The duncan test for signifikan on Shorea spp. Species*)

Jenis (Species)	N	Subset		
		1	2	3
<i>Shorea leaevis</i>	240	41,4250	41,4250	
<i>Shorea pauciflora</i>	240		46,1450	
<i>Shorea balangeran</i>	240			49,5700
Sig		1,000	1,000	1,000

Sumber (Source): Hasil olahan SPSS 15.0

Tabel (Table) 4.3. Uji lanjut Duncan untuk signifikansi perlakuan berdasarkan tinggi tanaman (*The duncan test for significance of treatments*)

Jenis (Species)	N	Subset		
		1	2	3
A3 = 140 ppm	180	41,7710		
A2 = 90 ppm	180		45,7422	
A1 = 60 ppm	180		45,4511	
A0 = kontrol				48,6622
Sig		1,000	1,000	1,000

Sumber (Source): Hasil olahan SPSS 15.0

Lampiran (Appendix) 2.

Tabel (Table) 5.1. Analisa variasi diameter tanaman anakan *Shorea* spp.
(*Analysis of varian diameter of Shorea spp. Seedling*)

Sumber variasi (<i>Sources of variance</i>)	Jumlah kuadrat (<i>Sum of square</i>)	Derajat bebas (<i>Degree of freedom</i>)	Rataan kuadrat (<i>Mean square</i>)	Nilai F-hitung (<i>F-value</i>)	Nilai F-tabel (<i>F- table</i>)
Jenis (<i>Species</i>)	0,285	2	0,143	11,881	4,636**
Perlakuan (<i>Treatmenst</i>)	0,338	3	0,113	9,375	3,81**
Ulangan (<i>Reflication</i>)	0,037	1	0,037	3,066	6,671
Jenis- Perlakuan	0,109	6	0,018	1,511	2,828
Jenis- Ulangan	0,202	2	0,101	8,393	4,636**
Perlakuan- Ulangan	0,020	3	0,007	0,545	3,81
Jenis-Perlakuan-Ulangan	0,020	6	0,003	0,275	2,828
Galat (<i>Error</i>)	8,361	696	0,012		
Total (<i>Total</i>)	9,371	719			

Sumber (*Source*): Hasil olahan SPSS15.0

Taraf kesalahan: 0,01; **: Signifikan pada taraf kesalahan 0,01 (*highly significant*)

Tabel (Table) 5.2. Uji lanjut Duncan untuk signifikansi jenis *Shorea* spp.
berdasarkan diameter tanaman (*The Duncan test for significant on Shorea spp. species*)

Jenis (Spesies)	N	Subset	
		1	2
<i>Shorea pauciflora</i>	240	0,4214	
<i>Shorea balangeran</i>	240	0,4460	
<i>Shorea laevis</i>	240		0,4621
Sig.		1,000	0,777

Sumber (*Source*):Hasil olahan SPSS 15.0

Tabel (Table) 5.3. Uji lanjut Duncan untuk signifikansi perlakuan
berdasarkan diameter tanaman (*The Duncan test for significant of treatment*)

Jenis (Spesies)	N	Subset	
		1	2
<i>A3 = 140 ppm</i>	180	0,4282	
<i>A2 = 90 ppm</i>	180	0,4350	
<i>A1 = 60 ppm</i>	180	0,4487	
A0 = kontrol			0,4849
Sig.		0,093	1,000

Sumber (*Source*):Hasil olahan SPSS 15.0

Lampiran (Appendix) 3.

Tabel (Table) 6. Analisa variasi persen hidup anakan *Shorea* spp.
(Analysis of variance percentage of survival live on *Shorea* spp. seedlings)

Sumber variasi (Sources of variance)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Rataan kuadrat (Mean square)	Nilai F- hitung (F-value)	Nilai F- tabel (F- table)
Jenis (<i>Species</i>)	0,253	2	0,126	3,645	4,636
Perlakuan (<i>Treatmenst</i>)	0,361	3	0,120	3,471	3,81
Ulangan (<i>Reflication</i>)	0,000	1	0,00	0,000	6,671
Jenis- Perlakuan	0,214	6	0,036	1,028	2,828
Jenis- Ulangan	0,058	2	0,029	0,841	4,636
Perlakuan- Ulangan	0,011	3	0,004	0,107	3,81
Jenis-Perlakuan-Ulangan	0,031	6	0,005	0,147	2,828
Galat (<i>Error</i>)	24,133	696	0,035		
Total (<i>Total</i>)	25,061	719			

Sumber (Source): Hasil olahan SPSS15.0

Taraf kesalahan: 0,01; **: Signifikan pada taraf kesalahan 0,01 (*highly significant*)

