

METODE PENYIMPANAN SEMAI BAKAU (*Rhizophora apiculata*) DENGAN BERBAGAI KONDISI TEMPAT DAN MEDIA SIMPAN SERTA BAHAN PENGHAMBAT PERTUMBUHAN

*The method of storage of bakau (*Rhizophora apiculata*) seedlings in several conditions of places, media and growth retardants*

Dida Syamsuwida dan Aam Aminah

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor

Jl. Pakuan Ciheuleut PO BOX. 105 Bogor, Tlp. 0251-8327768

ABSTRACT

*Bakau (*Rhizophora apiculata*), one of the species of mangrove, is well known for having true recalcitrant seeds, since they tend to have very short-life cycle. Hence, they cannot be stored for a long time. Developing improved methods for retarding seedling growth of tropical mangrove is necessary to successfully control growth rates during long-term storage. The aim of the research is to identify the influence of growth inhibitors, media and storage conditions on the growth of the seedlings for the storage purposes. The inhibitors used were paclobutrazol (250 ppm), NaCl (0,5%) and aquadest (as a control). The condition for the storage consists of heavy (650 lux), moderate (8935 lux) and light (17593 lux) shadings. The media used including the mixture of sand and coconut husk (1:1), and merely sand. A completely randomized design was arranged in a factorial experiment. The results showed that the use of paclobutrazol (250 ppm) was very effective to suppress the growth height of the seedlings. The storage condition of light shading with the intensity of the day-light and the highest temperature ($L.I = \pm 17593$ lux, $T = \pm 35^{\circ}$ C) could reduce the speed of seedling growth during storage for 6 months supported by the use of sand as media. Such conditions gave a seedling survival of 98,33%.*

Key Words : *Paclobutrazol, bakau seedlings, shading, storage media, coconut husk*

ABSTRAK

Bakau (*Rhizophora apiculata*) adalah salah satu jenis mangrove yang dikenal memiliki benih bersifat rekalsitran tinggi, karena siklus hidupnya yang sangat pendek, sehingga tidak dapat disimpan dalam jangka waktu yang relatif lama. Pengembangan metode untuk menekan pertumbuhan semai bakau diperlukan untuk menjaga agar kecepatan tumbuh dikurangi selama penyimpanan jangka lama. Tujuan penelitian adalah mengetahui pengaruh beberapa bahan penghambat pertumbuhan, media simpan dan kondisi simpan terhadap pertumbuhan semai jenis bakau selama penyimpanan. Bahan penghambat pertumbuhan yang digunakan adalah paklobutrazol (250 ppm), NaCl (0,5%) dan akuades sebagai kontrol. Kondisi tempat simpan terdiri dari naungan berat (650 lux), naungan sedang (8935 lux) dan naungan ringan (17593 lux). Sedangkan media simpan semai terdiri dari campuran pasir dan sabut kelapa (1:1) dan pasir. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap

pola faktorial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bahan penghambat tumbuh paclobutrazol (250 ppm) sangat efektif untuk menekan pertumbuhan tinggi semai bakau, faktor lingkungan kondisi tempat simpan dengan intensitas cahaya dan suhu yang tinggi ($L.I = \pm 17593$ lux, $T = \pm 35^\circ C$) dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan semai selama penyimpanan selama 6 bulan dengan persentase hidup 98,33% dan didukung dengan penggunaan media pasir.

Kata Kunci : Paclobutrazol, semai bakau, naungan, media simpan, serabut kelapa

I. PENDAHULUAN

Mangrove adalah kelompok tumbuhan yang hidup pada daerah pasang surut sepanjang garis pantai yang dapat beradaptasi pada lingkungan tertentu sehingga merupakan satu ekosistem yang unik dan penting untuk memelihara keseimbangan lingkungan dan menahan abrasi pantai (Taniguchi *et al.*, 1999). Dari segi pemanfaatan kayu, bakau dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar dengan nilai kalori yang tinggi yaitu 4.000 - 4.300 Kkal per kg (NAS, 1980).

Salah satu jenis dari keluarga mangrove adalah bakau (*Rhizophora apiculata*) yang memiliki buah berbentuk silindris seperti tongkat dan dikenal bersifat vivipari yaitu dapat berkecambah ketika masih bergelantung di atas pohon induk. Dengan demikian, buah atau benih bakau adalah termasuk benih rekalsitran tinggi (Pammenter *et al.*, 1984), sehingga tidak dapat disimpan dalam jangka waktu lama tanpa menurunkan viabilitasnya. Untuk menangani tipe benih tersebut maka salah satu metode penyimpanannya adalah dengan menyimpan dalam bentuk kecambah atau semai (Hawkes, 1980). Dengan metode ini, bahan tanaman dapat disimpan lebih lama di persemaian hingga saatnya penanaman di lapangan dilakukan, yaitu

dengan memperlambat pertumbuhan selama penyimpanan agar tetap sesuai standar bibit siap tanam.

Pertumbuhan semai selama penyimpanan dapat ditekan dengan mengontrol kondisi lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban (Krishnapillay dan Engelmann, 1996). Selain itu dapat juga dilakukan dengan memberi bahan kimia ramah lingkungan yang dapat menghambat pertumbuhan vegetatif, seperti triazole (Tsan *et al.*, 1999), benzoat (Kusdamayanti dan Syamsuwida, 2002) atau garam mineral (Syamsuwida *et al.*, 2003).

Dalam studi ini telah dilakukan penelitian penyimpanan selama 6 bulan terhadap semai bakau dengan mengatur kondisi cahaya yang masuk, memberi bahan penghambat pertumbuhan serta penggunaan berbagai media semai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beberapa bahan penghambat pertumbuhan, berbagai kondisi tempat simpan dan media semai terhadap pertumbuhan semai bakau setelah penyimpanan.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan Stasiun Penelitian Nagrak yang berjarak ± 10 km dari Balai Penelitian Teknologi Perbenihan, Bogor. Lokasi pengumpulan buah dilakukan di daerah Jawa Barat, Bali dan Lombok. Waktu kegiatan dimulai bulan Februari sampai dengan Desember 2007.

Bahan yang digunakan adalah benih-benih bakau. Alat-alat yang akan digunakan meliputi peralatan laboratorium : alat gelas, timbangan analitis, pengukuran kadar air, oven dan kaliper; kondisi tempat simpan : rumah tumbuh dan bedeng semai serta peralatan pada rumah tumbuh dan bedeng semai : bak perkecambahan, pengukur suhu dan kelembaban, media perkecambahan, *shading net*, media semai, label, media semai dan *luxmeter*.

Kegiatan penelitian terdiri dari beberapa tahap kerja mulai dari pengumpulan buah hingga ke perlakuan dan pengujian, sebagai berikut:

1. Pengumpulan Buah

Buah dikumpulkan dari beberapa daerah yaitu Jawa Barat, Bali dan Lombok. Buah yang sudah masak fisiologis dikumpulkan dari 25 pohon induk yaitu sebanyak ± 450 buah setiap pohonnya kemudian dicampur secara komposit. Sehingga total buah yang dikumpulkan ± 11.250 butir. Penentuan masak fisiologis yaitu buah yang telah mencapai masak fisiologis di lapangan dapat dilihat dari ciri warna buah dan bentuk buah. Buah bakau masak dicirikan dengan warna kotiledon merah. Seleksi dilakukan terhadap diameter hipokotil (berukuran > 14 mm) dan panjang ± 20 cm. Untuk hasil yang maksimum dilakukan seleksi terhadap benih yaitu yang

terlihat segar, sehat, bebas dari kerusakan hama dan penyakit. Buah dikumpulkan dari pohon induk terpilih dengan cara dipetik langsung dari dahannya karena pohon bakau cukup rendah untuk diraih dengan tangan atau galah.

2. Pelaksanaan Perlakuan

Buah bakau yang telah diekstraksi dan diseleksi yang terbaik sudah siap sebagai benih untuk diperlakukan. Benih bakau ditanam langsung dalam polibag ukuran 12 cm x 20 cm yang masing-masing berisi media semai pasir dan sabut kelapa, kemudian diletakkan di bedeng persemaian di bawah naungan pohon (tidak langsung terkena sinar matahari). Setelah berumur 6 minggu dan tanaman terlihat kokoh, tanaman/semai disemprot dengan bahan pengatur tumbuh paklobutrazol, NaCl dan akuades. Selanjutnya tanaman yang telah disemprot sebagian diletakkan di bedengan dengan naungan ringan (17593 lux), sebagian diletakkan di naungan berat (650 lux) dengan suhu 25° C dan kelembaban 96%, dan sebagian lagi diletakkan di bedeng bernaung sedang (8935 lux). Semai pada masing-masing kondisi simpan selama 6 bulan dan setiap interval 1 bulan diamati dan diukur respon pertumbuhannya seperti pertumbuhan tinggi, diameter dan persen hidup semai. Penyiraman dilakukan setiap hari selama penyimpanan.

Percobaan terdiri dari beberapa faktor perlakuan yaitu :

Faktor 1. bahan pengatur pertumbuhan :

A1 : Tanpa perlakuan (Aquades)

A2 : NaCl 0,5%

A3 : Paclobutraol 250 PPM

Faktor 2, kondisi simpan :

B1 : Naungan berat ($T = 25^{\circ} \text{C}$, 650 lux)

B2 : Naungan sedang ($T = 32^{\circ} \text{C}$, 8935 lux)

B3 : Naungan ringan ($T = 35^{\circ} \text{C}$, 17593 lux)

Faktor 3, media tanam simpan :

C1 : pasir sungai

C2 : serbuk sabut kelapa

Rancangan percobaan didekati dengan rancangan acak lengkap pola faktorial $3 \times 3 \times 2$ dengan ulangan 3 kali sehingga diperoleh 18 kombinasi perlakuan dan 54 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 25 semai sehingga totalnya adalah 1.275 semai. Perlakuan yang menghasilkan pertumbuhan yang berbeda nyata selanjutnya diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tinggi Bakau

Nilai rata-rata pengukuran tinggi semai untuk masing-masing perlakuan disajikan dalam Tabel 1.

Hasil pengukuran pertumbuhan tinggi semai bakau selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, pengatur tumbuh dan media semai dapat dilihat rata-rata meningkat hingga 4,95 cm. Tinggi semai setelah pemberian bahan pengatur tumbuh mengalami penambahan tinggi dengan nilai rendah. Paclobutrazol lebih pendek 2,01cm dibanding NaCl dan Aquades yaitu berturut-turut 2,97 cm dan 3,36 cm. Sedangkan tinggi semai pada kondisi tempat simpan naungan berat mencapai penambahan nilai paling tinggi (2,30 cm) dan paling rendah terjadi pada semai di bawah kondisi naungan

Tabel 1. Nilai rata-rata pertambahan tinggi semai Bakau (*Rhizophora apiculata*) selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, perlakuan bahan pengatur tumbuh dan media semai.

No	Perlakuan		Periode Simpan (Bulan)			
	Naungan berat		0	2	4	6
1	Aquades	Pasir	3,49	4,00	4,27	4,34
		Sabut	4,31	5,94	6,0	6,36
2	NaCl	Pasir	3,32	4,87	4,87	4,95
		Sabut	5,74	6,77	6,80	6,91
3	Paclobutrazol	Pasir	2,46	3,68	4,14	4,46
		Sabut	5,64	5,98	6,19	6,36
Naungan sedang						
1	Aquades	Pasir	3,99	4,01	4,12	4,46
		Sabut	4,67	4,80	4,95	5,19
2	NaCl	Pasir	4,31	4,52	4,58	4,63
		Sabut	4,02	4,68	4,80	4,83
3	Paclobutrazol	Pasir	4,40	4,56	4,70	4,71
		Sabut	4,08	4,18	4,50	4,87
Naungan ringan						
1	Aquades	Pasir	3,46	4,18	4,41	4,45
		Sabut	3,37	4,03	4,32	4,68
2	NaCl	Pasir	4,14	4,31	4,32	4,48
		Sabut	3,51	4,00	4,12	4,30
3	Paclobutrazol	Pasir	4,42	4,85	4,90	5,02
		Sabut	3,33	3,69	4,06	4,16

ringan (1,72 cm). Pada media pasir terdapat penambahan tinggi 3,16 cm dibandingkan dengan pada media sabut kelapa (2,40 cm).

Hasil analisis keragaman untuk tinggi semai pada akhir pengamatan (penyimpanan bulan ke-6) menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata dari semua perlakuan dan interaksinya kecuali perlakuan kondisi tempat simpan. Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi semai bakau disajikan dalam Tabel 2.

Selanjutnya untuk melihat hasil pengujian dari parameter pertumbuhan tinggi yang berpengaruh, maka dilakukan dengan Uji Jarak Berganda Duncan dan hasilnya disajikan dalam Tabel 3.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa pertambahan tinggi semai bakau selama penyimpanan

an memperlihatkan pertumbuhan yang lebih lambat pada semai yang disimpan dibawah kondisi naungan sedang (8935 lux), sedang yang tercepat terjadi pada semai disimpan di bawah naungan berat (650 lux). Walaupun demikian penyimpanan dibawah naungan ringan maupun sedang tidak menunjukkan perbedaan yang nyata yaitu menghasilkan nilai pertambahan tinggi yang mendekati sama.

Diameter Bakau

Hasil pengukuran pertumbuhan diameter semai bakau selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, perlakuan pengatur tumbuh dan media semai dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari hasil pengukuran pertumbuhan diameter semai bakau selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, perlakuan

Tabel 2. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi semai bakau (*Rhizophora apiculata*)

Sv	db	Jk	Rjk	F hit
A (Bhn penghbt tbh)	2	0,17501111	0,08750556	0,19 ^{tn}
B (Kond,tmp smp)	2	7,96484444	3,98242222	8,45 **
AxB(Interaksi)	4	0,47961111	0,11990278	0,25 ^{tn}
C (Media smp)	1	0,06897963	0,06897963	0,15 ^{tn}
AxC (Interaksi)	2	1,59211481	0,79605741	1,69 ^{tn}
BxC (Interaksi)	2	0,43557037	0,21778519	0,46 ^{tn}
AxBxC (Interaksi)	4	3,44948519	0,86237130	1,83 ^{tn}

Keterangan : ** = Nyata pada taraf 1%
tn = tidak nyata

Tabel 3. Uji beda nyata pertambahan tinggi semai *Rhizophora apiculata* pada berbagai kondisi tempat simpan

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata
1	Naungan berat	1,40 a
2	Naungan ringan	0,63 b
3	Naungan sedang	0,55 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan

pengatur tumbuh dan media semai dapat dilihat bahwa diameter awal semai rata-rata sebelum disimpan adalah 3,36 mm. Setelah disimpan selama 6 bulan, rata-rata diameter semai meningkat hingga rata-rata 3,46 mm. Diameter semai setelah diberi bahan pengatur tumbuh paclobutrazol dan disimpan di berbagai kondisi

simpan, ternyata mengalami penambahan diameter paling sedikit 0,09 mm dan yang disemprot NaCl diameter paling besar 0,12 mm. Semai yang disimpan di naungan berat mengalami penambahan paling besar 0,12 mm dan paling kecil naungan sedang 0,10 mm, sedangkan media simpan sabut kelapa mengalami penambahan sebesar 0,12 mm dan pasir 0,10 mm. Dari data tersebut di atas kemudian dilakukan pengujian statistik dengan hasil analisis sidik ragam tersaji dalam Tabel 5.

Hasil analisis keragaman untuk diameter semai bakau pada akhir pengamatan (penyimpanan bulan ke-6) menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata dari semua perlakuan yang diterapkan baik faktor tunggal maupun interaksinya.

Persen Hidup Bakau

Persen hidup semai bakau selama penyimpanan selama 6 bulan pada berbagai kondisi penyimpanan serta perlakuan penyimpanan masih tetap menunjukkan nilai yang tinggi yaitu rata-rata 99%. Kecenderungan penurunan persen

Tabel 4. Nilai rata-rata pertambahan diameter semai Bakau (*Rhizophora apiculata*) selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, perlakuan bahan pengatur tumbuh dan media semai.

No	Perlakuan		Periode Simpan (Bulan)			
	Naungan berat		0	2	4	6
	Aquades	Pasir	2,93	3,00	3,10	3,13
		Sabut	3,45	3,51	3,91	3,57
	NaCl	Pasir	2,98	3,00	3,10	3,13
		Sabut	3,37	3,40	3,45	3,48
	Paclobutrazol	Pasir	3,01	3,03	3,05	3,08
		Sabut	3,23	3,25	3,27	3,30
	Naungan sedang					
	Aquades	Pasir	3,29	3,30	3,33	3,36
		Sabut	3,57	3,60	3,61	3,64
	NaCl	Pasir	3,44	3,47	3,50	3,52
		Sabut	3,40	3,42	3,50	3,53
	Paclobutrazol	Pasir	3,34	3,35	3,40	3,46
		Sabut	3,43	3,50	3,52	3,59
	Naungan ringan					
	Aquades	Pasir	3,51	3,58	3,60	3,62
		Sabut	3,54	3,55	3,60	3,67
	NaCl	Pasir	3,53	3,55	3,60	3,62
		Sabut	3,48	3,50	3,51	3,52
	Paclobutrazol	Pasir	3,43	3,45	3,46	3,49
		Sabut	3,33	3,43	3,50	3,60

Tabel 5. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan diameter semai Bakau (*Rhizophora apiculata*)

Sv	db	Jk	Rjk	F hit
A (Bhn penghbt tbt)	2	0,0061148	0,0030574	0,32 ^{tn}
B (Kond.tmp smp)	2	0,0037370	0,0018685	0,19 ^{tn}
AxB(Interaksi)	4	0,0722851	0,0180713	1,88 ^{tn}
C (Media smp)	1	0,0090740	0,0090740	0,94 ^{tn}
AxC (Interaksi)	2	0,0219370	0,0109685	1,14 ^{tn}
BxC (Interaksi)	2	0,0190037	0,0095018	0,99 ^{tn}
AxBxC (Interaksi)	4	0,0282185	0,0070546	0,73 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak nyata

hidup dengan semakin lamanya penyimpanan sangat kecil. Hasil akhir pengamatan persen hidup bakau dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa hampir semua perlakuan baik yang tunggal maupun interaksinya berpengaruh nyata terhadap besarnya semai yang hidup, kecuali interaksi antara kondisi tempat simpan dengan media simpan serta interaksi ketiga perlakuan yang tidak menunjukkan pengaruh yang nyata.

Hasil analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap persen tumbuh semai bakau disajikan dalam Tabel 7.

Selanjutnya hasil analisis sidik ragam diuji dengan uji jarak Duncan. Hasil uji beda nyata persen hidup semai bakau sehubungan dengan bahan pengatur tumbuh disajikan dalam Tabel 8.

Perlakuan NaCl dan akuades menghasilkan jumlah semai yang hidup lebih tinggi daripada perlakuan paklobutrazol dan keduanya me-

Tabel 6. Nilai rata-rata persen hidup semai Bakau (*Rhizophora apiculata*) selama penyimpanan dalam berbagai kondisi ruang simpan, perlakuan bahan pengatur tumbuh dan media semai.

No	Perlakuan		Periode Simpan (Bulan)			
	Naungan berat		0	2	4	6
	Aquades	Pasir	100	100	98,33	90
		Sabut	100	98,33	98,33	73,33
	NaCl	Pasir	100	100	98,33	98,33
		Sabut	100	98,33	98,33	90
	Paclobutrazol	Pasir	100	100	100	95
		Sabut	100	100	100	98,33
	Naungan sedang					
	Aquades	Pasir	100	100	96,67	96,67
		Sabut	100	100	95	86,67
	NaCl	Pasir	100	100	100	96,67
		Sabut	100	98,33	96,67	98,33
	Paclobutrazol	Pasir	100	100	98,33	93,33
		Sabut	100	98,33	98,33	91,67
	Naungan ringan					
	Aquades	Pasir	100	100	100	100
		Sabut	100	100	100	96,67
	NaCl	Pasir	100	100	100	100
		Sabut	100	100	100	98,33
	Paclobutrazol	Pasir	100	100	100	100
		Sabut	100	100	100	95

Tabel 7. Analisis sidik ragam pengaruh perlakuan terhadap persen tumbuh semai bakau (*Rhizophora apiculata*)

Sv	db	Jk	Rjk	F hit
A (Bhn penghtb tbh)	2	337,037037	168,518518	5,20 *
B (Kond.tmp smp)	2	589,814814	294,907407	9,10 **
AxB (Interaksi)	4	476,851851	119,212962	3,68 *
C (Media smp)	1	266,666666	266,666666	8,23 **
AxC (Interaksi)	2	211,111111	105,555555	3,26 *
BxC (Interaksi)	2	19,444444	9,722222	0,30 ^{tn}
AxBxC (Interaksi)	4	186,111111	46,527777	1,44 ^{tn}

Keterangan : ** = Nyata pada taraf 1%; * = Nyata pada taraf 5%
tn = tidak nyata

nunjukkan perbedaan yang signifikan. Sedangkan dilihat dari pengaruh kondisi simpan, semai yang disimpan pada naungan ringan memperoleh persen hidup tertinggi (98,33%) dan terendah terjadi pada semai dibawah naungan berat (90,28%) (Tabel 9).

Tabel 8. Uji beda nyata persen hidup semai *Rhizophora apiculata* pada berbagai bahan pengatur tumbuh

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata
1	NaCl	96,11 a
2	Aquades	95,55 a
3	Paclobutrazol	90,56 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan

Tabel 9. Uji beda nyata persen hidup semai *Rhizophora apiculata* pada berbagai kondisi simpan

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata
1	Naungan ringan	98,33 a
2	Naungan sedang	93,61 a
3	Naungan berat	90,27 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan

Semai yang disimpan dengan media pasir menunjukkan persen hidup tertinggi (96,29%). Sementara yang terendah terjadi pada media sabut kelapa (91,85%) (Tabel 10). Interaksi antara perlakuan bahan penghambat tumbuh dengan kondisi tempat simpan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 10. Uji beda nyata persen hidup semai *Rhizophora apiculata* pada media simpan yang berbeda

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata
1	Pasir	96,29 a
2	Sabut Kelapa	91,85 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan

Tabel 11. Uji beda nyata persen hidup semai *Rhizophora apiculata* sebagai pengaruh interaksi antara bahan pengatur tumbuh dengan kondisi tempat simpan

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata
1	A2 B3	99,17 a
2	A3 B3	98,33 ab
3	A1 B3	97,50 bc
4	A2 B2	96,67 bcd
5	A1 B1	96,67 bcd
6	A2 B1	92,50 cd
7	A1 B2	92,50 cd
8	A3 B2	91,67 cde
9	A3 B1	81,67 f

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan.

A1 : Tanpa perlakuan (Aquades)

A2 : NaCl 0,5%

A3 : Paclobutrazol 250 PPM

B1 : Naungan berat (T = 25 °C, 650 lux)

B2 : Naungan sedang (T = 32 °C, 8935 lux)

B3 : Naungan ringan (T = 35 °C, 17593 lux)

Pada Tabel 11 terlihat bahwa kombinasi antara penyemprotan NaCl dengan kondisi naungan ringan menghasilkan nilai persen hidup yang paling tinggi (99,17%), sedangkan paling rendah dimiliki oleh kombinasi perlakuan penyemprotan paklobutrazol dengan naungan berat (81,67%). Keduanya memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata.

Kombinasi perlakuan NaCl dengan media pasir menghasilkan persen tumbuh yang paling banyak (97,22%) dan yang paling sedikit terjadi pada kombinasi perlakuan paklobutrazol dengan media sabut kelapa (85,56%) (Tabel 12).

Kombinasi perlakuan antara kondisi simpan, bahan pengatur tumbuh dan media simpan menunjukkan bahwa semai yang disimpan dengan menggunakan paklobutrazol atau NaCl atau akuades, dengan naungan ringan dan media pasir menghasilkan persen hidup yang tinggi yaitu 100%.

Tabel 12. Uji beda nyata persen hidup semai *Rhizophora apiculata* sebagai pengaruh interaksi antara bahan pengatur tumbuh dengan media simpan

No	Perlakuan	Nilai Rata-rata (cm)
1	A2 C2	97,22 a
2	A1 C1	96,11 a
3	A3 C1	95,56 a
4	A1 C2	95,00 a
5	A2 C2	95,00 a
6	A3 C2	85,56 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata pada taraf 1% menurut uji Duncan

B. Pembahasan

Hasil pengukuran pertumbuhan tinggi semai bakau selama penyimpanan menunjukkan bahwa secara keseluruhan tinggi semai setelah penyimpanan memperlihatkan kecenderungan meningkat. Dengan demikian selama penyimpanan pertumbuhan tanaman tetap berjalan, namun dengan kecepatan pertambahan yang relatif rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil perlakuan penghambat tumbuh, manipulasi kondisi tempat simpan (cahaya) dan media simpan terhadap pertumbuhan tinggi semai bakau.

Bahan penghambat tumbuh paklobutrazol dapat menekan pertumbuhan tinggi semai seperti halnya NaCl. Paklobutrazol adalah bahan kimia yang dapat menghambat biosintesa *gibberelin* pada meristem apikal. Penghambatan biosintesa *gibberelin* ini menyebabkan terjadinya penghambatan dan pengurangan kecepatan laju pembelahan sel sehingga menekan pertumbuhan vegetatif (Lever, 1986). Metode penghambatan dengan paklobutrazol dengan konsentrasi yang sama juga berhasil menekan pertumbuhan semai *Hopea odorata*, *Shorea pinanga* (Syamsuwida dkk., 2003), *S. Selanica* (Sumanta, 2004)

Agathis, *Podocarpus* dan gaharu (Syamsuwida, dkk., 2004, 2005) selama penyimpanan.

Penekanan pertumbuhan tinggi semai bakau terjadi pada perlakuan kondisi tempat simpan baik pada naungan sedang (8935 lux) maupun ringan (17.593 lux) yang mempunyai intensitas cahaya relatif tinggi dibandingkan dengan naungan berat (650 lux). Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat semai, pertumbuhan tinggi tanaman bakau dapat dihambat pada kondisi cahaya tinggi dengan intensitas antara 8935 lux-17.593 lux. Hasil ini sejalan dengan pernyataan Lakitan (1996) bahwa faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap pemanjangan batang adalah suhu dan intensitas cahaya, dan laju pemanjangan batang berbanding terbalik dengan intensitas cahaya yaitu semakin tinggi cahaya masuk semakin lambat pertumbuhannya.

Media tumbuh semai bakau yang menekan pertumbuhan tinggi adalah sabut kelapa. Hal ini disebabkan pori memegang air serbuk sabut kelapa (59,90%) lebih rendah daripada pori memegang air pasir (61,8%) (Sutater *et al.*, 1998). Kondisi ini mengakibatkan kapasitas memegang air serbuk sabut kelapa menjadi berkurang dan retensi terhadap kelembaban media menurun sehingga cepat terjadi kekeringan. Didukung oleh respon persen tumbuh bakau yang baik pada media pasir, maka pasir cukup baik untuk digunakan sebagai media simpan bagi semai bakau.

Kombinasi perlakuan penggunaan paklobutrazol yang ditempatkan dibawah kondisi naungan ringan sangat efektif dalam menekan pertumbuhan semai bakau selama penyimpanan. Intensitas cahaya yang tinggi (17593 lux) serta suhu yang tinggi (35° C) dibawah naungan ringan

membuat kondisi yang kondusif untuk penyimpanan tanaman bakau. Dengan adanya paklobutrazol, sintesa *gibberelin* (stimulasi pertumbuhan) secara efektif dapat dihambat dengan memutus oksidasi antara kauren dan asam kaurenat yang menyebabkan terjadinya pengurangan kecepatan laju pembelahan sel dalam tanaman, sehingga pertumbuhan vegetatif dapat ditekan (Lever, 1986).

Pada hasil pengamatan terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai bakau terlihat adanya kecenderungan yang meningkat selama penyimpanan. Walaupun perlakuan penekanan terhadap pertumbuhan telah diterapkan, namun metabolisme tanaman masih terus berjalan dengan kecepatan yang cukup lambat dibandingkan pertumbuhan semai tanpa perlakuan. Hasil penelitian Buharman dkk. (2002) terhadap benih *S. Selanica* yang direndam dengan larutan paklobutrazol menunjukkan respon paklobutrazol terhadap semai yang hanya berlangsung selama 3 bulan di pembibitan, setelah itu pengaruhnya hilang. Semai bakau mengalami penekanan pertumbuhan setelah diberi bahan penghambat paklobutrazol. Respon tersebut merupakan ciri khas dari perlakuan triazole yang salah satu derivatnya adalah paklobutrazol (Davis *et al.*, 1988).

Menurut Berova *et al.* (2002) paklobutrazol tidak hanya menghambat pertumbuhan vegetatif akan tetapi dapat melindungi tanaman dari kondisi lingkungan yang ekstrim seperti suhu yang terlalu tinggi atau rendah. Semai bakau termasuk golongan tanaman yang toleran terhadap cahaya dan temperatur yang tinggi dikaitkan dengan kecepatan pertumbuhannya (Tewari, 1992).

IV. KESIMPULAN

1. Penggunaan bahan penghambat tumbuh paklobutrazol sangat efektif untuk menekan pertumbuhan tinggi semai jenis bakau.
2. Faktor lingkungan kondisi tempat simpan dengan intensitas cahaya dan suhu yang relatif tinggi (LI 8935 lux - 17593 lux , $T \pm 35^{\circ} C$) dapat mengurangi kecepatan pertumbuhan semai selama penyimpanan.
3. Kondisi optimum penyimpanan semai bakau yang efektif selama 6 bulan dengan persentase hidup 98,33% adalah di bawah kondisi naungan ringan hingga sedang dengan pemberian bahan penghambat tumbuh paklobutrazol 250 ppm dan penggunaan media pasir.

DAFTAR PUSTAKA

- Buharman, D. Syamsuwida dan Kusdamayanti. 2002. Pengaruh kondisi simpan dan inhibitor terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan semai *Shorea selanica*. *Buletin Teknologi Perbenihan* Vol.9 No.2. Balai Teknologi Perbenihan, Bogor. Hal.20-25.
- Berova, M; Z. Zlatev dan N. Stoeva, S. 2002. Effect of Paklobutrazol on Wheat Seedlings Under Low Temperature Stress. *Bulg. J. Plant Physiol.* **28** (1-2):75-84
- Davis, TD; G. Steffens; N. Sankhla. 1988. Triazole Plant Growth Regulators. *Hort.Rev.* **10**:63-103
- Hawkes, J.G. 1980. Genetic conservation of recalcitrant species: an overview. *In* Whithers, L.A & William, J.T (Eds) *Crop*

- Genetic Resources. The Conservation of Difficult Materials. IPGR, Rome.
- Krishnapillay, B. dan Engelmann, F. 1996. Alternative methods for the storage of recalcitrant and intermediate seeds: slow growth and cryopreservation. In Quodraogo, A.S; K. Poulsen and F. Stubgaard (Eds). Proc. Intermediate/Recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds. IPGR. Denmark. Pp 34-39.
- Kusdamayanti dan D. Syamsuwida. 2002. Pengaruh kondisi simpan dan inhibitor terhadap viabilitas benih dan pertumbuhan semai *Shorea selanica* (The Effect of Storage Condition and Inhibitors on the Seed Viability and Seedling Growth of *Shorea selanica*). Buletin Teknologi Perbenihan (In press).
- Lever, B.G. 1986. Cultar - technical review. *Acta Hortic.* **179**: 459-466.
- NAS (National Academy of Sciences). 1980. Firewood Crops. Shrub and Tree Species for Energy Production. National Academy of Sciences. Washington, D.C.
- Pammenter, N.W; J.M Farrant, dan P. Berjak. 1984. Recalcitrant Seeds: short-term storage effects in *Avicennia marina* (Forsk)Vierh. may be germination-associated. *Annals of Botany* **54**:843-846
- Sutater,T, Suciantini dan R. Tejasarwana. 1998. Serbuk sabut kelapa sebagai media tanaman krisan. Prosiding Konperensi Nasional Kelapa IV. Bandar Lampung. Hal. 293-301.
- Syamsuwida, D; Fransisca R.E.L dan E. Handayani. 2003. Aplikasi zat penghambat pertumbuhan dalam penyimpanan semai *Shorea pinanga* Scheff. Buletin Teknologi Perbenihan. Vol.10 No.1. Pusat Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan.
- Syamsuwida, D, A. Aminah, M Sanusi dan A.R Hidayat. 2004. Penyimpanan benih rekalsitran dalam bentuk semai. Laporan Hasil Penelitian No. 417 Balai Litbang Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Syamsuwida, D, A. Aminah, M Sanusi dan A.R Hidayat. 2005 (lanjutan). Penyimpanan benih rekalsitran dalam bentuk semai. Laporan Hasil Penelitian No. 443. Balai Litbang Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Sumanta, I. 2004. Pengaruh paklobutrazol dan NaCl terhadap pertumbuhan semai *Shorea selanica* Blume pada beberapa periode dan kondisi simpan. Skripsi Sarjana. Jurusan Biologi, Universitas Pakuan. Bogor.
- Tewari, D.N. 1992. Monograph on Neem (*Azadirachta indica* A Juss). International Book Distributors. Dehra Dun. India.
- Taniguchi, K; S. Takashima dan O. Suko. 1999. The Silviculture Manual for Mangroves. The Dev.of Sustainable Mangrove Management Project. Ministry of Forestry and Estate Crops in Indonesia and Japan Int'l Coop Agency. Bali.
- Tsan, F.Y; B. Jamaluddin; A. Kamis; B.Krishnapillay dan K.C Ang. 1999. The growth of *Hopea odorata* seedlingas subjected to application of paclobutrazol at two ages. In Marzalina, M; K.C Khoo; N.Jayanthi; F.Y Tsan and B.Krishnapillay (Eds). Proc. IUFRO Seed Symposium 1998

'Recalcitrant Seeds'. Kuala Lumpur, Malaysia.
Pp 297-303.