



**RESPON PERTUMBUHAN SEMAI *Shorea assamica* Dyer TERHADAP TINGKAT NAUNGAN DAN PERLAKUAN BAHAN PENGHAMBAT TUMBUH**

***(Growth Response of Shorea assamica Dyer Seedlings to Shading Level and Growth Inhibitor Treatments)***

Arif Irawan<sup>1\*</sup> dan Darwo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado  
Jl. Tugu Adipura Raya Kel. Kima Atas Kec. Mapanget Kota Manado, Sulawesi Utara, Indonesia 95259  
Telp. +62 85100666683

<sup>2</sup>Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan  
Jl. Gunung Batu No.5 Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16610  
Telp. +62 2518633234 Fax. +62 2518638111

Article Info

**Article History:**

Received 15 April 2016;  
received in revised form 20  
February 2017; accepted 21  
February 2017.  
[Available online since 31  
March 2017](#)

**Kata kunci:**

*S. assamica*  
Penghambat tumbuh  
Paclubutrazol  
Naungan

**ABSTRAK**

*Shorea assamica* Dyer merupakan salah satu jenis tanaman hutan yang memiliki tipe benih rekalsitran, sehingga tidak dapat disimpan dalam waktu lama. Teknik penyimpanan bahan tanaman dalam bentuk semai merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan benih dengan waktu simpan yang pendek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan semai *S. assamica* terhadap perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh. Penelitian disusun dengan pola Petak Terbagi (*Split Plot*). Petak utama adalah naungan dan anak petak adalah bahan penghambat tumbuh. Faktor naungan terdiri dari 3 tingkat, yaitu (1) naungan ringan (38.600-47.200 lux); (2) naungan sedang (19.342-35.300 lux); dan (3) naungan berat (62-2.106 lux), sedangkan faktor bahan penghambat tumbuh terdiri dari 3 taraf, yaitu (1) Paclubutrazol 250 ppm (2) NaCl 0,5%; dan (3) Aquades (kontrol). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* 250 ppm dengan naungan berat mampu menekan pertumbuhan tinggi, berat kering akar dan indeks kualitas semai *S. assamica* pada umur 6 bulan secara optimal di persemaian.

**Keywords:**

*S. assamica*  
Inhibitor  
Paclubutrazol  
Shading

**ABSTRACT**

*Shorea assamica* Dyer is one of the forest trees with recalcitrant seed type, It can not be stored for long periods. Storage technique of planting material in the form of seedlings is one solution that can be done to overcome the problems of the seeds with a short shelf life. The aim of the research is to determine the growth response of *S. assamica* seedlings to shading and growth inhibitor treatments. Research design was approached by split plot design. The main plot was shade and sub-plot was a growth inhibitor. The storage conditions consisted of (1) light (38,600-47,200 lux), (2) medium (19,342-35,300 lux) and (3) heavy shading (62-2,106 lux). The inhibitors used were (1) paclubutrazol 250 ppm, (2) NaCl 0.5% and (3) aquadest (as a control). The results showed that the combined treatment of paclubutrazol 250 ppm with heavy shade was able to suppress the growth of height, dry weight of root and seedling quality index of *S. assamica* at the age of 6 months optimally in nursery.

\* Corresponding author. Tel.: +62 82349011239  
E-mail address: [arif\\_net23@yahoo.com](mailto:arif_net23@yahoo.com) (A. Irawan)

## I. PENDAHULUAN

Meranti putih merupakan salah satu jenis kayu pertukangan unggulan dan telah diperdagangkan sejak lama. Pitopang *et al.* (2008) menyatakan bahwa meranti putih (*Shorea assamica* Dyer) merupakan satu-satunya jenis meranti yang ada di Pulau Sulawesi. Jenis ini sejak lama telah dimanfaatkan masyarakat Sulawesi Utara sebagai bahan utama untuk kayu konstruksi, kayu untuk dinding, loteng, sekat ruangan, bahan mebel dan bahan untuk pembuatan perabot rumah tangga.

Benih *S. assamica* termasuk jenis rekalsitran yaitu benih yang memiliki viabilitas cepat menurun. Fabryano dan Riniarti (2009) menginformasikan bahwa benih yang masuk dalam kategori rekalsitran memiliki kemampuan simpan yang rendah. Lebih lanjut disampaikan bahwa benih jenis *S. javanica* yang juga merupakan jenis rekalsitran, diketahui hanya dapat disimpan tidak lebih dari 4 (empat) minggu. Dilain pihak, Maimunah dan Fahruni (2014) melaporkan bahwa benih *S. balangeran* yang disimpan hanya beberapa hari, kemampuan berkecambah benihnya turun drastis hingga 0 (nol). Sementara itu Yasman dan Smits (1988) melaporkan bahwa jenis-jenis dari famili *Dipterocarpaceae* umumnya mengalami masa berbuah yang cukup bervariasi yaitu tiap 4-5 tahun atau bahkan ada yang memiliki waktu berbuah hingga 13 tahun sekali. Permasalahan benih rekalsitran dan periodisasi berbuah yang cukup panjang serta tidak teratur dari benih *S. assamica* akan menjadi kendala dalam penyediaan bibit untuk kegiatan penanaman. Herdiana *et al.* (2008) melaporkan bahwa upaya yang dapat dilakukan dalam penyediaan bahan tanaman jenis tanaman dari suku *Dipterocarpaceae* adalah dengan memanfaatkan anakan alam (semai) sebagai bahan perbanyak. Syamsuwida *et al.* (2010) menginformasikan bahwa benih rekalsitran sulit disimpan dalam jangka waktu lama, sehingga perlu dilakukan penyimpanan dengan menggunakan bahan lain, diantaranya berupa semai. Penyimpanan semai sangat bermanfaat ketika menunggu waktu penanaman di lapang yang belum saatnya dilakukan. Oleh karena itu, untuk menghindari pertumbuhan semai yang cepat selama di persemaian dan tetap sesuai dengan kriteria bibit yang ideal untuk ditanam, maka perlu upaya menekan pertumbuhannya. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menghambat pertumbuhan semai selama penyimpanan adalah dengan menambahkan bahan penghambat tumbuh dan memanipulasi kondisi lingkungan tempat simpan dengan tetap mempertahankan daya hidupnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik penyimpanan bibit *S. assamica* dengan menggunakan perlakuan tingkat naungan dan bahan penghambat tumbuh di persemaian.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Persemaian Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BPPLHK) Manado. Area persemaian berada pada ketinggian 70 mdpl, suhu berkisar 29-34°C dan kelembapan udara antara 40-70%. Penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) bulan mulai Juli 2014 sampai dengan Januari 2015.

### B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah anakan alam (cabutan) meranti putih (*S. assamica*) yang diambil dari kawasan hutan di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara, Provinsi Sulawesi Utara, *top soil*, *polybag*, *paclubutrazol* 250 gr/l bahan aktif, NaCl, paranet, *luxmeter*, mistar, kaliper.

### C. Tahapan Pelaksanaan

Anakan alam *S. assamica* ditanam pada *polybag* berisi media *top soil* dan diletakkan dalam bedengan yang telah disungkup menggunakan plastik transparan. Penyungkupan dilakukan selama 1 (satu) bulan dan pada bulan kedua dilakukan pembukaan sungkup secara bertahap sampai terbuka 100% yaitu pada minggu ke-5 dibuka 25%, minggu ke-6 dibuka 50%, minggu ke-7 dibuka 100%. Setelah bibit dapat beradaptasi dengan kondisi lingkungan, dilakukan seleksi untuk mendapatkan bibit berukuran seragam (tinggi  $\pm$  12 cm) dan ditempatkan dalam bedeng pengujian sesuai dengan faktor perlakuan yang diterapkan.

Teknik pemberian bahan penghambat tumbuh dilakukan dengan cara menyemprot tanaman dengan dosis *paclubutrazol* 250 ppm, larutan NaCl 0,5%, dan aquades (kontrol). Larutan *paclubutrazol* 250 ppm dipersiapkan dengan cara melarutkan 1 ml *paclubutrazol* 250 gr/l bahan aktif ke dalam 999 ml akuades. Kedua larutan tersebut kemudian diaduk sehingga menghasilkan 1000 ml (1 liter) larutan *paclubutrazol* 250 ppm. Larutan NaCl 0,5% dibuat dengan cara melarutkan 5 g NaCl ke dalam 999 ml akuades, sehingga diperoleh 1 liter larutan NaCl 0,5% (Syamsuwida & Aminah, 2010). Satu liter larutan *paclubutrazol* 250 ppm dan larutan NaCl 0,5% dapat digunakan untuk sekitar 288 bibit. Bibit pada masing-masing kondisi perlakuan disimpan selama 6 (enam) bulan pada bedeng persemaian

dengan kondisi naungan ringan (38.600-47.200 lux), naungan sedang (19.342-35.300 lux), dan naungan berat (62-2.106 lux) menggunakan paranet.

#### D. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian disusun dengan pola Petak Terbagi (*Split Plot*). Petak utama (*main plot*) adalah tingkat intensitas naungan (N) terdiri dari: N1 = Naungan ringan (38.600-47.200 lux) N2 = Naungan sedang (19.342-35.300 lux) N3 = Naungan berat (62-2.106 lux) dan anak petak (*sub plot*) adalah bahan penghambat tumbuh (P) yang terdiri dari: P1 = Aquades P2 = Paclubutrazol 250 ppm P3 = NaCl 0,5%

Setiap unit percobaan berisi 16 bibit yang diulang sebanyak 3 (tiga) ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi, diameter, berat kering pucuk, berat kering akar, dan indeks kualitas semai. Pengamatan dilakukan pada saat bibit berumur 6 (enam) bulan. Data yang terkumpul dilakukan analisis ragam dan jika menunjukkan pengaruh yang nyata, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan Multiple Range Test*) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon pertumbuhan semai *S. assamica* berdasarkan perlakuan tingkat naungan dan bahan penghambat tumbuh menunjukkan

pengaruh yang nyata. Secara umum perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh mampu menekan pertumbuhan semai *S. assamica*. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pertumbuhan semai *S. assamica* selama penyimpanan cenderung bertambah, namun dengan peningkatan yang lebih rendah jika dibandingkan pertumbuhan semai *S. assamica* tanpa perlakuan.

Hasil analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap karakter pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering pucuk, berat kering akar dan indeks kualitas semai *S. assamica* selama penyimpanan ditampilkan pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh memberikan pengaruh terhadap karakter pertumbuhan tinggi, berat kering akar dan indeks kualitas semai *S. assamica*. Sedangkan karakter pertumbuhan diameter dan berat kering pucuk hanya dipengaruhi secara tunggal oleh kedua perlakuan tersebut. Hasil uji lanjut secara tunggal dilakukan terhadap kombinasi perlakuan yang tidak memberikan pengaruh secara nyata, sedangkan jika kombinasi perlakuan memberikan pengaruh nyata maka uji lanjut secara tunggal tidak dilakukan. Hasil uji lanjut pengaruh perlakuan naungan terhadap diameter dan berat kering pucuk semai *S. assamica*, dan pengaruh perlakuan bahan penghambat tumbuh terhadap diameter dan berat kering pucuk semai disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

**Tabel 1.** Analisis ragam pengaruh perlakuan terhadap tinggi, diameter, berat kering pucuk, berat kering akar dan indeks kualitas semai *S. assamica*

**Table 1.** Analysis of variance on height, diameter, dry weight of shoot, dry weight of root and seedling quality index of *S. assamica* seedlings

Sumber variasi (Source of variation)	db	Kuadrat tengah (Means square)				
		Tinggi (Height)	Diameter (Diameter)	Berat kering pucuk (Dry weight of shoot)	Berat kering akar (Dry weight of root)	IKS (Seedling quality indeks)
Petak utama ( <i>Main plot</i> )						
Naungan ( <i>Shade</i> )	2	12,11**	0,028**	0,814**	0,123**	0,0318***
Galat ( <i>Error</i> )	6	0,90	0,001	0,004	0,001	0,0004
Anak petak ( <i>Sub plot</i> )						
Bahan penghambat tumbuh ( <i>Growth inhibitor</i> )	2	10,88**	0,002**	0,051tn	6,006*	0,0007*
Naungan* Bahan penghambat tumbuh ( <i>Shade*Growth inhibitor</i> )	4	3,76*	0,003tn	0,041tn	0,008**	0,0012**
Galat ( <i>Error</i> )	12	0,75	0,001	0,015	0,001	0,0001

#### Keterangan:

\* = Nyata pada tingkat kepercayaan 95%  
IKS= Indeks kualitas semai

#### Remarks:

\* = Significantly at 95% level of confidence  
IKS= Seedling quality indeks

**Tabel 2.** Rata-rata diameter dan berat kering pucuk semai *S. assamica* pada 3 tingkat naungan berbeda  
**Table 2.** Means of diameter and dry weight of shoot of *S. assamica* seedlings on 3 different shading levels

No.	Perlakuan (Treatments)	Diameter (Diameter) (mm)	Berat kering pucuk (Dry weight of shoot) (g)
1.	Naungan ringan ( <i>Light shading</i> )	2,92 b	0,61 b
2.	Naungan sedang ( <i>Moderate shading</i> )	3,21 a	0,92 a
3.	Naungan Berat ( <i>Heavy shading</i> )	2,13 c	0,32 c

**Keterangan:** Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dalam suatu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

**Remarks:** Figures followed by the same letter on the same column indicate that there is no significant difference at 95% level of confidence.

**Tabel 3.** Rata-rata diameter semai *S. assamica* pada perlakuan bahan penghambat tumbuh yang berbeda  
**Table 3.** Means of diameter of *S. assamica* seedlings under different growth inhibitor treatments

No.	Perlakuan (Treatments)	Diameter (Diameter) (mm)
1.	Aquades	2,85 a
2.	NaCl 0,5%	2,82 a
3.	Paclubutrazol 250 ppm	2,59 b

**Keterangan:** Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama dalam suatu kolom menunjukkan tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%.

**Remarks:** Figures followed by the same letter on the same column indicate that there was no significant difference at 95% level of confidence.

Berdasarkan Tabel 2 dan 3 dapat diketahui bahwa perlakuan naungan berat dan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* 250 ppm secara tunggal mampu memberikan pengaruh yang nyata dalam menekan pertumbuhan diameter dan berat kering pucuk semai *S. assamica* selama penyimpanan. Perlakuan ini secara statistik memiliki nilai berbeda dengan perlakuan naungan lainnya. Diameter dan berat kering pucuk semai *S. assamica* yang diletakkan pada naungan berat menghasilkan diameter dan berat kering pucuk sebesar 2,13 mm dan 0,32 g. Dilain pihak, diameter semai *S. assamica* dengan perlakuan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* 250 ppm adalah 2,59 mm.

Berdasarkan pengamatan dapat diketahui bahwa proses penghambatan oleh zat *paclubutrazol* diawali dari bagian organ daun pada semai *S. assamica* yang mengalami perkembangan tidak optimal. Perbandingan panjang dan lebar daun antara perlakuan zat *paclubutrazol* dengan aquades (kontrol) memiliki perbedaan yang sangat nyata. Semai *S. assamica* dengan aplikasi perlakuan zat *paclubutrazol* memiliki panjang dan lebar daun yang lebih kecil serta jumlah daun yang lebih sedikit. Hal ini kemungkinan karena pertumbuhan tanaman merupakan hasil dari metabolisme sel-sel hidup yang dapat diukur sebagai pertambahan berat basah, berat kering, isi panjang, atau tinggi (Fitriani & Haryanti, 2016). Perkembangan pada tanaman juga dapat dibedakan dari arah letak pertumbuhannya. Akar akan menuju ke bawah di dalam tanah, sedangkan

pucuk tumbuh ke atas dari permukaan tanah. Hasil uji lanjut (Tabel 3) menunjukkan bahwa diameter dan berat kering pucuk semai *S. assamica* dengan perlakuan zat *paclubutrazol* 250 ppm memiliki nilai rata-rata paling kecil dan berbeda dengan perlakuan lainnya. Parameter berat kering pucuk dapat digunakan sebagai salah satu indikator terjadinya penghambatan organ daun pada semai *S. assamica*. Handayani (2009) menyatakan bahwa berat kering tanaman merupakan *resultante* atau hasil akhir dari proses ekofisiologis yang melibatkan faktor lingkungan (ekologis) dan fisiologis. Pengukuran berat kering yang sesungguhnya dapat diketahui ketika bagian tanaman sudah terbebas dari air, karena air merupakan unsur proses sehingga mampu memengaruhi berat kering yang akan diukur (Wasis & Megawati, 2013). Beberapa hasil penelitian juga melaporkan bahwa *paclubutrazol* mampu menekan pertumbuhan tajuk tanaman antara lain disampaikan oleh Putri *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pemberian *paclubutrazol* melalui daun pada tanaman ubi kayu terbukti secara efektif mampu menekan pertumbuhan vegetatif melalui pengurangan jumlah daun. Sedangkan penelitian terhadap tanaman temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza*) juga dilaporkan bahwa *paclubutrazol* mampu menurunkan jumlah tunas yang dihasilkan serta menurunkan laju pemanjangan tunas (Syahid, 2007).

Penghambatan *paclubutrazol* terhadap tinggi semai *S. assamica* terlihat pada perpanjangan ruas tanaman. Semai *S. assamica* yang mendapat

perlakuan ini tetap tampak normal namun mengalami pemendekan batang. Noor (2009) menginformasikan bahwa pemberian *paclobutrazol* pada anakan *shorea* spp. berpengaruh terhadap titik apikal pertumbuhan, tebal atau tipisnya dinding sel, dan luasan penampang daun tanaman. Lebih lanjut Noor (2009) menyatakan bahwa efek langsung terhadap tanaman adalah titik apikal pertumbuhan seakan-akan terhenti dan memengaruhi fungsi stomata pada daun, hal ini dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. *Paclobutrazol* pada dasarnya merupakan hormon sintetis yang mengandung senyawa retardan (penghambat pertumbuhan). Hal ini dikarenakan senyawa *raterdan* merupakan inhibitor hormon giberelin yang dapat mengurangi kadar asam absisat dan etilen pada tanaman serta mampu meningkatkan kadar hormon sitokinin (Pujawati & Rahmawati, 2013). Lebih lanjut Sakhidin dan Suparto (2011) menyatakan bahwa *paclobutrazol* merupakan zat yang berperan dalam menekan sintesis GA (*giberelin*). Cara kerja *paclobutrazol* adalah menghambat sintesis *giberelin* di dalam tubuh tanaman. Salah satu peran dari hormon *giberelin* yaitu membantu proses pemanjangan sel. Adanya penghambatan produksi *giberelin*, maka sel terus membelah, namun sel-sel barunya tidak memanjang (Lienargo *et al.*, 2014).

Penggunaan *paclobutrazol* sebagai zat penghambat pertumbuhan dalam bidang kehutanan pada umumnya sangat bergantung pada jenis tanaman yang diujicobakan. Beberapa jenis tanaman diketahui memiliki asosiasi positif terhadap *paclobutrazol* terkait kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan, namun terdapat juga jenis-jenis yang tidak memberikan respon terhadap pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis yang memiliki asosiasi positif diantaranya adalah semai *A. indica* (Syamsuwida *et al.*, 2010) dan *R. apiculata* (Syamsuwida & Aminah, 2010). Dilain pihak, beberapa jenis tanaman yang tidak memberikan respon adalah *A. loranthifolia* (Satjapradja *et al.*, 2006), *Dysoxylum moliscimum* (Syamsuwida & Aminah, 2011), dan *Calophyllum innophyllum* (Aminah & Syamsuwida, 2010).

Perlakuan kedua yang mampu menekan pertumbuhan tanaman adalah intensitas cahaya. Intensitas cahaya yang berlebihan akan menyebabkan laju transpirasi tinggi sedangkan intensitas cahaya yang rendah akan mengganggu jalannya fotosintesis sehingga menghambat pertumbuhan tanaman (Sudomo, 2009). Pengaruh cahaya yang berlebihan diketahui bisa menekan pertumbuhan bibit *A. indica* (Syamsuwida *et al.*, 2010) dan *R. apiculata* (Syamsuwida & Aminah, 2010). Berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan terhadap semai *S. assamica* ini dapat diketahui bahwa perlakuan naungan berat (62-2.106 lux) merupakan perlakuan yang memberikan respon penekanan pertumbuhan terbaik. Intensitas cahaya berat mampu menekan pertumbuhan tinggi, diameter, berat kering pucuk dan berat kering akar. Aminah dan Syamsuwida (2010) melaporkan bahwa tanaman memerlukan cahaya yang cukup untuk pertumbuhannya, sehingga jika semai disimpan dalam naungan berat, maka tanaman akan mengalami penghambatan dalam pertumbuhan tingginya. Lebih lanjut ditunjukkan bahwa tanaman *C. innophyllum* yang disemaikan pada intensitas cahaya 650 lux, proses fotosintesis masih dapat berlangsung dengan baik walaupun tidak secara maksimal sehingga menyebabkan penghambatan terhadap pertumbuhan tinggi. Gultom (2015) menyatakan bahwa terdapat korelasi yang positif antara intensitas cahaya dengan berat kering tajuk. Cahaya digunakan tanaman sebagai media dalam menghasilkan fotosintat yang selanjutnya sebagian akan disimpan dalam jaringan tanaman dan sebagian lagi digunakan sebagai energi kimia untuk menyokong pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Wardana & Herman, 2009).

Junaedi dan Frianto (2012) menyatakan bahwa pertumbuhan bibit yang diekspresikan oleh berat kering, komponen dasarnya merupakan hasil dari akumulasi fotosintesis netto. Selanjutnya Panjaitan *et al.* (2011) menyampaikan bahwa pemberian naungan yang terlalu berat pada bibit *S. selanica* terbukti memberikan pengaruh yang tidak baik terhadap pertumbuhannya. Bibit *S. selanica* pada naungan 75% menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit, diameter bibit dan berat kering bibit sebesar 4,75 cm; 0,32 mm dan 1,39 g, sedangkan bibit *S. selanica* pada naungan 65% menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit, diameter bibit dan berat kering bibit sebesar 10,85 cm; 1,11 mm dan 3,46 g. Selanjutnya disampaikan bahwa laju fotosintesis yang terukur pada naungan 65% adalah 120,04 mg/mm<sup>2</sup>/jam, sedangkan pada naungan 75% nilainya adalah 33,95 mg/mm<sup>2</sup>/jam.

Pada Tabel 1 dapat diketahui juga bahwa kombinasi perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh memberikan pengaruh terhadap karakter pertumbuhan tinggi, berat kering akar, dan indeks kualitas semai *S. assamica*. Kombinasi perlakuan *paclobutrazol* 250 ppm dan naungan berat memberikan pengaruh yang nyata dalam menekan pertumbuhan tinggi, berat kering akar, dan indeks kualitas semai *S. assamica* selama penyimpanan, sebagaimana disajikan pada Tabel 4, 5, dan 6.

**Tabel 4.** Rata-rata kombinasi perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh terhadap tinggi *S. assamica*

**Table 4.** Means of treatment combination between shade and growth inhibitor on height of *S. assamica* seedling

No.	Penghambat tumbuh (Growth inhibitor)	Naungan (Shade)		
		N1	N2	N3
1.	P1	14,57 a (b)	17,54 a (a)	13,35 a (b)
2.	P2	15,01 a (a)	15,83 b (a)	12,96 a (b)
3.	P3	12,87 b (a)	13,57 c (a)	13,01 a (a)

**Keterangan:** Huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, membandingkan antara 2 rata-rata N pada P yang sama; Huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara 2 rata-rata P pada N yang sama.

**Remarks:** The letters in brackets to be read the horizontal direction, comparing between two the average N at the same P; Lower case letters without brackets to be read the vertical direction, comparing between 2 the average P at the same N.

**Tabel 5.** Rata-rata kombinasi perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh terhadap berat kering akar *S. assamica*

**Table 5.** Means of treatment combination between shade and growth inhibitor on dry weight of root of *S. assamica* seedling

No.	Penghambat tumbuh (Growth inhibitor)	Naungan (Shade)		
		N1	N2	N3
1.	P1	0,19 a (b)	0,39 a (a)	0,07 a (c)
2.	P2	0,22 a (a)	0,27 b (a)	0,06 a (b)
3.	P3	0,22 a (a)	0,23 b (a)	0,06 a (b)

**Keterangan:** Huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, membandingkan antara 2 rata-rata N pada P yang sama; Huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara 2 P pada N yang sama.

**Remarks:** The letters in brackets to be read the horizontal direction, comparing between two the average N at the same P; Lower case letters without brackets to be read the vertical direction, comparing between 2 the average P at the same N.

**Tabel 6.** Rata-rata kombinasi perlakuan naungan dan bahan penghambat tumbuh terhadap indeks kualitas semai *S. assamica*

**Table 6.** Means of treatment combination between shade and growth inhibitor on seedling quality index of *S. assamica* seedling

No.	Bahan penghambat tumbuh (Growth inhibitor)	Naungan (Shade)		
		N1	N2	N3
1.	P1	0,09 a (c)	0,19 a (b)	0,04 a (a)
2.	P2	0,11 a (b)	0,14 b (a)	0,03 a (c)
3.	P3	0,11 a (a)	0,12 c (a)	0,03 a (b)

**Keterangan:** Huruf dalam kurung dibaca arah horizontal, membandingkan antara 2 rata-rata N pada P yang sama; Huruf kecil tanpa kurung dibaca arah vertikal, membandingkan antara 2 P pada N yang sama.

**Remarks:** The letters in brackets to be read the horizontal direction, comparing between two the average N at the same P; Lower case letters without brackets to be read the vertical direction, comparing between 2 the average P at the same N.

Perlakuan ini secara statistik memiliki nilai yang berbeda dengan perlakuan naungan lainnya. Kombinasi perlakuan ini menghasilkan nilai tinggi, berat kering akar dan indeks kualitas semai

sebesar 12,96 cm, 0,06 g dan 0,03. Pada dasarnya pengaruh kombinasi menunjukkan hubungan kesinergian suatu faktor terhadap taraf tertentu dari faktor lain. Dalam penelitian ini, hasil

kombinasi perlakuan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* 250 ppm dengan naungan berat mengindikasikan bahwa keduanya memiliki sinergi yang baik dalam menekan pertumbuhan semai *S. assamica*.

Jika dilakukan pengamatan terhadap persen jadi dari seluruh perlakuan yang dicobakan (Lampiran 1) dapat diketahui bahwa kombinasi perlakuan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* dan naungan berat, juga menunjukkan nilai persen jadi yang tinggi. Rata-rata persen jadi untuk kombinasi kedua perlakuan ini adalah di atas 95%. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi antara kedua perlakuan tersebut masih berada pada taraf aman untuk diterapkan, karena tidak memberikan efek yang nyata terhadap kemampuan hidup semai. Pada dasarnya tingginya persentase jadi semai ini terkait dengan pengaruh *paclubutrazol* dalam mempertahankan tinggi semai. Satjapradja *et al.* (2006) melaporkan bahwa pemberian *paclubutrazol* pada semai *Agathis loranthifolia* berpengaruh terhadap penambahan kandungan organik sehingga mempertinggi ketahanan fisik karena adanya penyerapan air dan hara yang lebih banyak untuk bahan makanan serta mampu mencegah adanya faktor gangguan dari luar yang dapat menyebabkan kematian semai.

Berdasarkan data persen jadi (Lampiran 1) dapat diketahui juga bahwa perlakuan bahan penghambat tumbuh NaCl 0,5% dan naungan berat menghasilkan persen jadi yang paling rendah. Kombinasi dari 2 (dua) jenis perlakuan ini memberikan respon yang negatif terhadap kemampuan hidup semai *S. assamica* selama penyimpanan. Kombinasi perlakuan ini memberikan nilai rata-rata persen jadi sebesar 52,01%. Syamsuwida dan Aminah (2011) menginformasikan bahwa gabungan perlakuan intensitas cahaya dan salinitas (kadar garam) menyebabkan persen jadi semai kayu bawang yang dihasilkan adalah sangat rendah (47,2%), hal ini dikarenakan proses fotosintesis tidak dapat berjalan dengan baik sehingga terjadi kerusakan membran sel daun dan penutupan stomata daun. Rendahnya intensitas cahaya yang diterima oleh semai *S. assamica* dalam penelitian ini juga diduga disebabkan oleh gangguan terhadap proses fotosintesis dan menyebabkan tingginya tingkat kematian tanaman pada kombinasi perlakuan tersebut.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Kombinasi perlakuan bahan penghambat tumbuh *paclubutrazol* 250 ppm dan kondisi naungan berat merupakan teknik penyimpanan paling optimal bibit *S. assamica* asal anakan alam (cabutan) selama di persemaian. Perlakuan ini

mampu memberikan respon karakter tinggi, berat kering akar, dan indeks kualitas semai terendah.

##### B. Saran

Perlu dilakukan pengamatan secara terus menerus terhadap pertumbuhan bibit *S. assamica* yang disimpan untuk memperoleh kemampuan waktu simpan maksimal bibit yang memenuhi standar kriteria untuk ditanam di lapangan serta diperlukan uji lapang terhadap pertumbuhan bibit hasil perlakuan penyimpanan tersebut.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Badan Penelitian dan Pengembangan Inovasi, secara khusus Balai Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup dan Kehutanan Manado atas terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dinas Kehutanan Bolaang Mongondow Utara, PT. Huma Sulut Lestari, serta, teman-teman peneliti dan teknisi serta tenaga pendukung lapangan yang telah mencurahkan tenaga dan pikirannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, A., dan Syamsuwida, D. (2010). Pemberian bahan pengatur tumbuh untuk menghambat pertumbuhan semai nyamplung. *Prosiding Seminar Hasil-Hasil Penelitian*, Bandung, 20 Oktober 2010. hal.114-121.
- Fabryano, I.G., dan Riniarti, M. (2009). Metode penyimpanan benih damar mata kucing. (*Shorea javanica* K.&V.). *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 3(1), 1-8.
- Fitriani, H.P., dan Haryanti, S. (2016). Pengaruh penggunaan pupuk nanosilika terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*) var. bulat. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 24(1), 34-41.
- Gultom, E.N. (2015). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan konten rantai panjang polyisoprenoid pada mangrove sejati mayor berjenis sekresi *Sonneratia caseolaris* (L.). (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara. (Tidak diterbitkan).
- Herdiana, N., Lukman, A.H., dan Mulyadi, K. (2008). Pengaruh dosis dan frekuensi aplikasi pemupukan npk terhadap pertumbuhan bibit *Shorea ovalis* Korth. (Blume.) asal anakan alam di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 5(3), 289-296.
- Handayani, M. (2009). Pengaruh dosis pupuk NPK dan kompos terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha* Wight). (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor. (Tidak diterbitkan).
- Junaedi, A., dan Frianto, D. (2012). Kualitas bibit merawan (*Hopea odorata* Roxb.) asal koffco system pada berbagai umur. *Jurnal Penelitian dan Konservasi Alam*, 9(3), 265-274.

- Lienargo, B.R., Runtunuwu, S.D., Rogi, J.E.X., dan Tumewu, P. (2014). Pengaruh waktu penyemprotan dan konsentrasi paklobutrazol (PBZ) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas manado kuning. *Jurnal Cocos*, 4(1), 1-9.
- Maimunah, S., dan Fahrni. (2014). Studi morfologi perbungaan dan uji viabilitas benih pada berbagai tingkat keniasakan buah kahoi (*Shorea balangeran*). *Jurnal Daun*, 1(2), 112-122.
- Noor, M. (2009). Pengaruh pemberian paklobutrazol terhadap pertumbuhan semai *Shorea* spp. di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 3(1), 21-31.
- Panjaitan, S., Wahyuningtyas, R.S., dan Ambarwati, D. (2011). Pengaruh naungan terhadap proses ekofisiologi dan pertumbuhan semai *Shorea selenica* (DC.) Blume di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 5(2), 73-82.
- Pitopang, R., Khaerruddin, I., Tjoa, A., dan Burhanuddin, I.F. (2008). *Pengenalan jenis-jenis pohon yang umum di Sulawesi*. Palu: UNTAD Press.
- Pujawati, E.D., dan Rahmawati, N. (2013). Induksi pembungaan pohon ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz) Menggunakan paklobutrazol sebagai upaya konservasi. *Prosiding Seminar Nasional 2013 "Menuju Pengelolaan SDA dan Lingkungan yang Berkelanjutan"*, Banjarbaru, 6 Februari 2013. hal.44-52.
- Putri, R.C., Yuliadi, E., dan Ardian. (2014). Pembungaan tanaman ubi kayu muda (*Manihot esculenta* crantz.) dengan pemberian paklobutrazol melalui daun dalam berbagai volume. *Jurnal Kelitbangan*, 2(3), 108-120.
- Sakhidin dan Suparto, R. (2011). Produksi durian di luar musim melalui pemberian paklobutrazol dan etepon. *Agromika*, 11(1), 92-99.
- Satjapradja, O., Setyaningsih, L., Syamsuwida, D., dan Rahmat, A. (2006). Kajian penggunaan paklobutrazol terhadap pertumbuhan semai *Agathis Loranthifolia*. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 12(1), 63-73.
- Sudomo, A. (2009). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan mutu bibit manglid (*Manglieta glauca* Bl). *Tekno Hutan Tanaman*, 2(2), 59-66.
- Syahid, S.F. (2007). Pengaruh retar dan paklobutrazol terhadap pertumbuhan temu lawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) selama konservasi in Vitro. *Jurnal Littri*, 13(3), 93-97.
- Syamsuwida, D., dan Aminah, A. (2010). Metode penyimpanan semai bakau (*Rhizophora apiculata*) dengan berbagai kondisi tempat dan media simpan serta bahan penghambat pertumbuhan. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 4(3), 125-136.
- Syamsuwida, D., dan Aminah, A. (2011). Teknik penyimpanan semai kayu bawang (*Dysoxylum moliscimum*) melalui pemberian zat penghambat tumbuh dan pengaturan naungan. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 8(3), 147-153.
- Syamsuwida, D., Aminah, A., dan Hidayat, A. (2010). Pemberian zat pengatur tumbuh untuk menghambat pertumbuhan semai mimba (*Azadirachta indica*) selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(1), 23-31.
- Wardana, E., dan Herman, M. (2009). Pengaruh naungan dan media tanam terhadap pertumbuhan bibit kemiri sunan (*Reutealis trisperma* (BLANCO)) airy shaw. *Buletin RISTRI*, 1(4), 97-205.
- Wasis, B., dan Megawati, J. (2013). Pertumbuhan semai krey payung (*Filicium desipiens*) pada media bekas tambang pasir dengan penambahan arang dan pupuk NPK. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(2), 69-76.
- Yasman, I., dan Smits, W.T.M. (1988). *Metode pembuatan stek dipterocarpaceae*. Samarinda: Balai Penelitian Kehutanan Samarinda.

**Lampiran 1.** Persen jadi *S. assamica* umur 6 (enam) bulan di persemaian  
**Appendix 1.** Survival rate of *S. assamica* at 6 months age in nursery

No	Zat penghambat (Growth inhibitor)	Naungan (Shading)	Ulangan (Replication)	Persen hidup/ Survival rate (%)	Rata-rata (Average)
1	Aquades	Ringan	1	100	
2	Aquades	Ringan	2	100	95,83
3	Aquades	Ringan	3	87,5	
4	NaCl 0,5%	Ringan	1	100	
5	NaCl 0,5%	Ringan	2	100	100,00
6	NaCl 0,5%	Ringan	3	100	
7	Paclubutrazol 250 ppm	Ringan	1	100	
8	Paclubutrazol 250 ppm	Ringan	2	100	100,00
9	Paclubutrazol 250 ppm	Ringan	3	100	
10	Aquades	Sedang	1	100	
11	Aquades	Sedang	2	100	100,00
12	Aquades	Sedang	3	100	
13	NaCl 0,5%	Sedang	1	100	
14	NaCl 0,5%	Sedang	2	100	100,00
15	NaCl 0,5%	Sedang	3	100	
16	Paclubutrazol 250 ppm	Sedang	1	100	
17	Paclubutrazol 250 ppm	Sedang	2	100	100,00
18	Paclubutrazol 250 ppm	Sedang	3	100	
19	Aquades	Berat	1	100	
20	Aquades	Berat	2	100	100,00
21	Aquades	Berat	3	100	
22	NaCl 0,5%	Berat	1	62,5	
23	NaCl 0,5%	Berat	2	56,25	52,08
24	NaCl 0,5%	Berat	3	37,5	
25	Paclubutrazol 250 ppm	Berat	1	100	
26	Paclubutrazol 250 ppm	Berat	2	93,75	97,92
27	Paclubutrazol 250 ppm	Berat	3	100	