

PENINGKATAN MUTU FISIOLOGIS BENIH SUREN DENGAN CARA *PRIMING*

Muhammad Zanzibar

Peneliti Madya/IVc Bidang Silvikultur pada Balai Penelitian Teknologi Perbenihan - Bogor,
Badan Litbang Kehutanan
muhammadzanzibar@yahoo.com

Diajukan: 4 September 2009, Diterima: 22 Februari 2010

Abstrak

Kemunduran benih tidak dapat dihentikan tetapi hanya dapat dihambat. Penelitian ini bertujuan mendapatkan metode *priming* yang tepat untuk meningkatkan mutu fisiologis dan daya simpan benih suren (*Toona sinensis* Merr) dengan cara *priming*. Rancangan percobaan menggunakan acak lengkap faktorial. Faktor utama adalah metode *priming* (A) dan periode (B). Metode *priming* terdiri dari *hidrasi – dehidrasi* dengan H₂O, PEG ($\Psi = -0.5$ dan -1.0 Mpa), KNO₃ ($\Psi = -0.5$ dan -1.0 Mpa), abu dapur dan serbuk gergaji dicobakan pada beberapa tingkat mutu fisiologis yang diperoleh dari penyimpanan selama 0, 2, 4 dan 6 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *priming* dapat meningkatkan mutu fisiologis, baik sebelum maupun sesudah penyimpanan. Metode *priming* terbaik diperoleh pada perlakuan *hidrasi-dehidrasi* dan abu gosok. Kedua perlakuan ini mampu mempertahankan mutu fisiologis benih awal meskipun telah disimpan selama 6 bulan.

Kata kunci: benih, *matricconditioning*, *osmoconditioning*, *priming*, suren

Abstract

Physiological Suren Seed Quality Improvement with Priming Way

Seed deterioration is impossible to be stopped but it can be delayed. The objective of this study is to determine the best methods for increasing physiological quality of suren (Toona sureni Merr) seed by priming treatment. A completely randomized design with factorial experiments were used in which priming (A) and storage periods (B) as main factors. The priming was done by using hydration-dehydration, PEG ($\Psi = -0.5$ dan -1.0 Mpa), KNO₃ ($\Psi = -0.5$ dan -1.0 Mpa), kitchen ash, and saw dust. The priming treatments were applied on various physiological quality level that were obtained from 0, 2, 4 and 6 months storage. The results showed that the priming treatment before storage by using hydration-dehydration was the best treatment. Six months stored seed (MF₄) that was threatened by the best treatment had the physiological quality same as the initial seed (MF₁).

Keywords: seed, *matricconditioning*, *osmoconditioning*, *priming*, chinese toon

1. PENDAHULUAN

Toona sureni (Blume) Merr, memiliki banyak sinonim, yaitu: ingu, suren (Ind.), surian amba (Kerinci), kibereum, suren (Sunda), laut, redani, suren (Jawa), kuru (Halmahera Utara), merupakan tanaman hutan yang dapat mencapai tinggi 35 hingga 40 m, menyebar alami di Nepal, India, Bhutan, Myanmar, Indo-China, Cina Selatan, Thailand dan sepanjang Malaysia hingga barat Papua Nugini. Di Indonesia jenis ini terdapat di Sumatera, Jawa, dan Sulawesi yang beriklim A-C (Schmidt dan Ferguson), dengan rata-rata suhu tahunan 22°C dan dijumpai di hutan primer maupun sekunder. Selain itu sering ditemukan di sepanjang sungai di daerah bukit dan lereng-lereng pada ketinggian 1200-2700 mdpl. Kayu suren banyak digunakan untuk tiang rumah, balok, papan, perabotan rumah dan perahu (Heyne, 1987).

Benih dari famili Meliaceae, misalnya jenis suren, mahoni dan mindi termasuk dalam klasifikasi *intermediate*, yaitu benih yang tidak dapat bertahan bila disimpan di bawah kadar air minimum pada semua suhu penyimpanan (Ellis *et al.*, 1990). Benih ini dapat dikeringkan sampai pada kadar air rendah sesuai klasifikasi ortodoks, tetapi peka terhadap suhu rendah (Harrington, 1972). Masak fisiologis benih suren dicapai pada bulan Maret hingga Mei. Umumnya, benih harus disimpan untuk ditanam pada tahun berikutnya. Menurut Djam'an dan Kartiana (2001) bahwa setelah disimpan 5 bulan di ruang ber AC (18-20)⁰C, viabilitas benih suren akan menurun sebesar 35%. Karakter benih suren yang relatif cepat mengalami kemunduran menjadi salah satu kendala penanganannya.

Benih bermutu fisiologis unggul adalah benih yang memiliki viabilitas potensial dan vigor yang tinggi, berkadar air yang tepat untuk mempertahankan daya simpan serta tidak

terkontaminasi sumber hama dan penyakit, baik selama disimpan maupun sesudah ditanam (Balai Teknologi Perbenihan, 1998). Salah satu cara meningkatkan mutu fisiologis adalah penerapan *priming* selama penanganan benih. Menurut Bailly *et al*, (1998) bahwa prinsip *priming* adalah mengaktifkan sumber daya yang dimiliki benih (internal) ditambah dengan sumber daya dari luar (eksternal) untuk memaksimalkan pertumbuhan. Perlakuan *priming* yang tepat akan mengendalikan laju kebutuhan air benih selama perkecambahan serta memacu laju metabolisme. Keadaan ini memungkinkan fase aktivitas berlangsung lama sehingga akan memberikan perbaikan fisiologi, antara lain benih akan berkecambah lebih cepat dan serempak, serta dapat meningkatkan persentase perkecambahannya. Menurut Parera dan Cantliffe (1994) bahwa tekanan cairan pada penerapan *priming* dikurangi oleh larutan dari senyawa berbobot molekul tinggi (*gula, garam, polyethileneglicol, potasium nitrate, mannitol*) atau medium padat (serbuk gergaji, abu dapur) yang memiliki potensi osmotik rendah dan atau potensi matrik yang dapat diabaikan.

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan metode *priming* yang tepat untuk meningkatkan mutu fisiologis benih suren.

2. METODOLOGI

A. Bahan dan Alat

Benih suren berasal dari hutan rakyat Desa Karang Pakuan Kecamatan Darmaraja, Kabupaten Sumedang. Uji perkecambahan dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Teknologi Perbenihan – Bogor. Bahan dan alat terdiri dari: benih suren, KNO₃, PEG 6000, abu gosok, kertas merang, alkohol, germinator tipe IPB 73 - 1, alat semprot tangan.

B. Prosedur Kerja

1. Penanganan benih

Ekstraksi benih dilakukan dengan cara kering, yaitu dijemur selama 3 hari. Benih hasil ekstraksi kemudian dibersihkan/dipisahkan dari bagian buah/kotoran menggunakan ayakan berukuran 4mm x 7mm. Benih murni selanjutnya dijemur kembali selama 2 hari untuk mencapai kadar air kesetimbangan (8 – 10)%.

2. Penyimpanan benih

Benih murni (KA = 8,37%) dikemas dalam wadah plastik (kedap) kemudian disimpan selama 0, 2, 4 dan 6 bulan di ruang ber AC (t = 18 – 22 °C, RH = 70 – 80)%. Penyimpanan dimaksudkan untuk mendapatkan perbedaan

mutu fisiologis. Benih yang tidak mengalami penyimpanan merupakan mutu fisiologis 1 (MF₁), disimpan 2 bulan merupakan mutu fisiologis 2 (MF₂), dan seterusnya. Setelah disimpan, benih diberi perlakuan *priming* lalu dikecambahkan (*priming* sesudah penyimpanan), sedangkan kelompok benih lainnya, perlakuan diberikan sesaat sebelum penyimpanan (*priming* sebelum penyimpanan).

3. Perlakuan *priming* dan perkecambahan

Tujuh perlakuan *priming* (di luar kontrol) diperoleh melalui tiga cara, yaitu: (a) satu perlakuan dengan alterasi hidrasi dengan H₂O selama 72 jam diikuti dengan dehidrasi 72 jam (*osmoconditioning*) (b) empat perlakuan dengan inkubasi benih dalam wadah tertutup pada kondisi jenuh larutan osmotikum PEG dan KNO₃ (*osmoconditioning*) dan (c) dua perlakuan dengan mencampur benih dengan matriks serbuk gergaji atau abu gosok (*matricconditioning*). Perlakuan *osmoconditioning* dengan PEG dan KNO₃ diterapkan dengan meletakkan benih di atas kertas merang yang telah dijenuhkan dengan larutan pada konsentrasi tertentu untuk mencapai osmotik potensial yang telah ditetapkan, yaitu masing - masing PEG Ψ-0.5Mpa, PEG -1.0Mpa, KNO₃, Ψ-0.5Mpa dan KNO₃ Ψ-1.0Mpa. *Priming* dilakukan pada suhu kamar (t = 25 – 27°C, RH = 80 – 90)%. Tahap *priming* dan perlakuan pengkondisian benih tertera pada Tabel 1. Formula PEG 6000 dihitung berdasarkan rumus Michel (1988), yaitu:

$$[PEG] = \frac{\{4 - (5,16\psi.T - 560\psi + 16)^{0,5}\}}{(2,5T - 280)} \dots\dots\dots 1$$

keterangan:

- [PEG] = konsentrasi PEG (gram PEG/gram H₂O)
- Ψ = potensi osmotik larutan (bar)
- T = suhu ruang (OC)
- 1 bar = 10-1 Mpa

Formula KNO₃ menggunakan rumus Vant Holff dalam Wilkins (1990), yaitu

$$P = \frac{\left(\frac{m}{BM}\right).R.T}{v} \dots\dots\dots 2$$

keterangan:

- P = potensi osmotik
- M = massa KNO₃ (gram)
- T = suhu mutlak (OK)
- V = volume (liter)
- R = 0,0821
- BM = berat molekul

Perkecambahan menggunakan metoda uji di atas kertas (UDK) merang yang diletakkan di germinator. Kriteria kecambah normal apabila radikel dan plumula secara bersama-sama telah

mencapai minimal 2 kali panjang benih tanpa sayap. Pengamatan dimulai pada hari ke- 9 dan diakhiri pada hari ke- 17

Tabel 1 Tahap *Priming* dan Perlakuan Pengkondisian Benih

Tahap Kegiatan	Metoda <i>Priming</i>	
	<i>Osmoconditioning</i>	<i>Matricconditioning</i>
1. Pelembaban	<ul style="list-style-type: none"> hidrasi-dehidrasi: benih diletakkan dalam wadah tertutup yang telah berisi kertas merang berlapis jenuh air, dilembabkan selama 72 jam PEG dan KNO₃: benih diletakkan dalam wadah tertutup yang telah berisi kertas merang berlapis jenuh larutan, dilembabkan selama 72 jam 	<ul style="list-style-type: none"> dalam wadah tertutup, berisi abu gosok/serbuk gergaji + benih + air (v/v = 0,4 : 1 : 1) kemudian diaduk secara merata
2. Kontrol kelembaban	<ul style="list-style-type: none"> setiap 6 jam benih diaduk secara merata selama 3 menit setiap 24 jam, air/larutan ditambahkan sebesar yang hilang 	<ul style="list-style-type: none"> setiap 6 jam benih diaduk secara merata selama 3 menit setiap 24 jam air ditambahkan sebesar yang hilang
3. Pengeringan antara	<ul style="list-style-type: none"> hidrasi-dehidrasi: dikeringkan pada suhu kamar selama 72 jam PEG dan KNO₃: tidak dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> tidak dilakukan
4. Pencucian	<ul style="list-style-type: none"> hidrasi-dehidrasi: tidak dilakukan PEG dan KNO₃: air mengalir 	<ul style="list-style-type: none"> air mengalir
5. Pengeringan akhir dan pengemasan	<ul style="list-style-type: none"> dikering anginkan pada suhu kamar selama 120 jam dalam wadah plastik kedap 	<ul style="list-style-type: none"> dikering anginkan pada suhu kamar selama 120 jam dalam wadah plastik kedap

Keterangan: khusus pada perlakuan hidrasi – dehidrasi, tahap 1 sampai dengan 3 diulang sebanyak 2 kali

C. Peubah Pengukuran dan Analisis Data

Percobaan ini dirancang untuk membandingkan efektivitas metode *priming* dalam meningkatkan daya berkecambah (DB) dan kecepatan tumbuh (K_{Ct}). Rancangan percobaan menggunakan acak lengkap pola faktorial. Ulangan setiap perlakuan sebanyak 4 (empat) kali, masing-masing terdiri dari 50 butir.

Kenormalan data menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (2003) dalam Stanislus (2006). Data kemudian dianalisis menggunakan program SAS (1985). Peubah pengamatan terdiri dari daya berkecambah dan kecepatan tumbuh. Rumus umumnya sebagai berikut:

$$DB (\%) = \sum KN/JB \times 100\% \quad .3$$

keterangan:

DB = daya berkecambah

KN = kecambah normal

JB = jumlah benih yang dikecambahkan

$$K_{Ct} (\%/etmal) = \frac{N_1}{W_1} + \frac{N_2}{W_2} + \dots + \frac{N_a}{W_a} \dots \dots \dots 4$$

keterangan:

K_{Ct} = kecepatan tumbuh

N_{1,2,....a} = pertambahan persen kecambah normal pada waktu W_{1,2,.....a}

W_{1,2,.....a} = jumlah waktu dari saat tanam sampai dengan saat pengamatan ke 1, 2,.....a

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kenormalan data terhadap peubah daya berkecambah dan kecepatan tumbuh mempunyai nilai, masing-masing p_{hit}= 0.311 (p>0.05) dan p_{hit}= 0.886 (p>0.05). Hal ini berarti tidak ada perbedaan antara data ke dua peubah dengan kurva normal; data memiliki distribusi normal.

Berdasarkan ringkasan sidik ragam (Tabel 2) diperoleh bahwa semua perlakuan dan interaksinya berbeda sangat nyata terhadap semua peubah mutu benih suren. Hasil uji beda Duncan (Tabel 3), diperoleh bahwa benih tanpa mendapatkan perlakuan *priming* (kontrol) kemudian disimpan selama 6 bulan (MF₄), nilai DB dan K_{Ct} terus menurun, masing-masing sebesar 26.0% dan 2.6%. Secara umum, metoda *priming* yang diterapkan, baik sebelum

atau sesudah penyimpanan, mampu mempertahankan bahkan meningkatkan mutu fisiologis. Perlakuan yang tepat cenderung meningkatkan nilai semua peubah pada MF₄ atau bahkan lebih besar bila dibandingkan dengan MF₁. Tiga metoda *priming*, yaitu hidrasi-dehidrasi, abu gosok dan PEG $\Psi - 0.5$ Mpa merupakan perlakuan terbaik. Dari ke tiga perlakuan ini, perlakuan yang mudah diterapkan adalah *osmoconditioning* - hidrasi-dehidrasi. Peningkatan nilai peubah DB dan K_{Ct} dari perlakuan dibanding kontrol, masing-masing sebesar 32.0% dan 3.5%/etmal (sebelum penyimpanan) dan +28.5% dan +3.5%/etmal (sesudah penyimpanan) setelah 6 bulan (MF₄). Penerapan *priming* sebelum penyimpanan dapat

direkomendasikan sebagai metoda standard karena sekaligus merupakan rangkaian kegiatan penanganan benih. Hal yang sama juga terjadi pada benih mahoni (Zanzibar dan Mokodompit, 2007). Menurut Nascimento dan de Aragao (1994) bahwa benih vigor dan toleransinya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan yang tidak menguntungkan sangat penting dimiliki oleh kelompok benih agar diperoleh hasil maksimal dalam penerapan *priming*.

Tabel 2 Rekapitulasi Sidik Ragam Pengaruh *Priming* dan Mutu Fisiologis serta Nilai Peluang Peubah Pengukuran Mutu Benih Suren

Perlakuan	Nilai peubah mutu benih	
	Daya berkecambah (DB)	Kecepatan tumbuh (K _{Ct})
Sebelum penyimpanan :		
<i>Priming</i>	0.0001**	0.0001**
Mutu fisiologis	0.0001**	0.0001**
<i>Priming</i> x mutu fisiologis	0.0001**	0.0001**
Sesudah penyimpanan :		
<i>Priming</i>	0.0001**	0.0001**
Mutu fisiologis	0.0001**	0.0001**
<i>Priming</i> x mutu fisiologis	0.0001**	0.0001**

Keterangan: **= berpengaruh nyata pada taraf uji F_{0,01}

Perlakuan *priming* pada kelompok benih MF₄ akan meningkatkan nilai DB dan K_{Ct} paling besar. Hal ini mengindikasikan bahwa disamping perlakuan meningkatkan mutu fisiologis juga mampu memperpanjang daya simpan. Menurut Bailly *et al.* (1998), *priming* lebih nampak pengaruhnya pada benih yang telah mulai menurun vigornya; benih bervigor rendah kemungkinan telah terjadi disfungsi organel sel dan aktivitas enzim-enzim spesifik, seperti *catalase* (CAT), *glutathione reductase* (GR) dan *superoksida dismutase* (SOD) serta ketersediaan cadangan makanan yang mulai berkurang. Murray dan Wilson (1987), adanya perlakuan *priming* akan meningkatkan aktivitas enzim protease dan kemampuan embrio untuk mensintesis protein dan RNA, sehingga lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan. *Osmoconditioning* dengan PEG $\Psi - 0.5$ Mpa dan hidrasi-dehidrasi menghasilkan peningkatan nilai peubah DB dan K_{Ct} paling besar. Kemungkinan hal ini disebabkan tekanan osmotik cairan ke dua perlakuan selama

perkecambahan berada pada selang optimum, yaitu sekitar $\Psi - 0.5$ Mpa, dan hal ini pula mengindikasikan bahwa waktu imbibisi untuk memulai perkecambahan benih suren relatif cepat. Tekanan cairan untuk perkecambahan (Ψ_p), umumnya berkisar diantara 0.0 hingga - 2.0 Mpa, kecuali benih yang memiliki dormansi ($\Psi = -350$ hingga -50 Mpa) sedangkan tekanan osmotik H₂O pada suhu kamar (Ψ_o) adalah 0.0 Mpa (Bradford, 1995; Leubner, 2006). Selama *priming* keragaman tingkat penyerapan awal diatasi; semua benih cenderung mencapai tingkat siap berkecambah serentak pada kondisi optimal. *Priming* membuat perkecambahan lebih dari sekedar imbibisi, yaitu sedekat mungkin pada fase ke tiga, yaitu fase perpanjangan radikel (Maude, 1996 *dalam* Schmidt, 2002). Keefektifan dan keberhasilan perlakuan *osmoconditioning*, dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya, suhu, tekanan osmotik larutan, lama imbibisi, jenis dan mutu benih (Haigh dan Barlow, 1987). Selain itu, perlakuan pelembaban (*hydration*) hingga benih menjadi

jenuh kemudian dikeringkan (*dehydration*) beberapa saat secara berulang juga merupakan mekanisme penyembuhan diri akibat kemunduran secara alami atau kerusakan fisik selama penanganan.

Matricconditioning dengan abu gosok, memberikan pengaruh yang lebih baik bila dibandingkan dengan serbuk gergaji, namun pengaruh ke dua perlakuan tersebut masih lebih baik dari kontrol. Hal ini sangat berhubungan dengan daya pegang air dan luas permukaan pada abu gosok yang lebih besar sehingga kebutuhan air selama imbibisi cenderung dapat dikendalikan. Menurut Khan, *et al.*, (1990), keberhasilan *matricconditioning* sangat ditentukan oleh kondisi bahan *priming*. Bahan-bahan sebaiknya memiliki daya pegang air tinggi, sistem pengantaran dapat diduga, kerapatan

ruang besar sehingga dapat digunakan dalam jumlah kecil berdasarkan bobotnya, serta bersifat mencampur yang baik dan tidak bersifat toksit. Penelitian Zanzibar dan Mokodompit (2007), diperoleh bahwa penerapan *matricconditioning* pada benih damar yang kulit benihnya berkayu berpengaruh lebih baik terhadap hasil perkecambahan dibandingkan benih mahoni yang kulitnya bergabus. Selain faktor-faktor yang telah disebutkan, kondisi kulit serta ketahanannya terhadap infeksi mikroba sebaiknya menjadi pertimbangan dalam menentukan metoda *priming* yang tepat bagi suatu jenis, misalnya untuk perlakuan *osmoconditioning* apakah melalui pelembaban atau perendaman dalam larutan



Gambar 1 Penampilan Kecambah pada Hari Ke-9, *Priming* Pada Kelompok Mutu Fisiologis 4 (MF₄).

Hidrasi – dehidrasi (a) Kontrol (b). Hidrasi-dehidrasi meningkatkan daya berkecambah dan kecepatan tumbuh, masing-masing sebesar 28,5% dan 3,5%/etmal (1.85 kali)

Tabel 3 Uji Beda Duncan Pengaruh *Priming* pada Benih Suren yang Diberikan Sebelum/Sesudah Penyimpanan terhadap Peubah Daya Berkecambah dan Kecepatan Tumbuh

Metoda priming	Penerapan sebelum penyimpanan				Penerapan sesudah penyimpanan			
	Periode simpan (bulan)/mutu fisiologis				Periode simpan (bulan)/mutu fisiologis			
	0/MF1	2/MF2	4/MF3	6/MF4	0/MF1	2/MF2	4/MF3	6/MF4
Daya berkecambah (%)								
Tanpa priming	82.0 bcdef	85.5 bcde	64.0 g	56.0 g	82.0 abcd	85.5 abcd	64.0 fg	56.0 g
Hidrasi-dehidrasi	83.5 bcdef	99.5 a	90.5 abc	88.0 bcd	88.5 ab	90.0 a	83.0 abcd	84.5 abcd
PEG Ψ - 0.5 MPa	87.0 bcd	83.0 bcdef	87.0 bcd	83.5 bcdef	87.0 abc	81.5 abcde	81.0 abcde	85.5 abcd
PEG Ψ - 1.0 MPa	79.5 def	90.0 abcd	81.5 bcdef	81.5 bcdef	79.5 bcde	80.5 abcde	83.5 abcd	82.5 abcd
KNO3 Ψ - 0.5 MPa	88.5 bcd	91.5 ab	86.5 bcd	80.5 bcdef	88.5 ab	88.5 ab	79.5 bcde	79.5 bcde
KNO3 Ψ - 1.0 MPa	79.5 cdef	80.5 bcdef	42.0 h	12.0 i	79.5 bcde	82.5 abcd	72 ef	77.0 cde
Serbuk gergaji	83.0 bcdef	79.0 def	75.0 ef	74.0 f	83.0 abcd	83.0 abcd	84.5 abcd	75.5 de
Abu gosok	85.5 bcde	84.0 bcdef	89.0 bcd	86.0 bcd	85.5 abcd	84.0 abcd	85.0 abcd	83.0 abcd
Kecepatan tumbuh (%/etmal)								
Tanpa priming	6.7 jklmn	7.7 fghijk	5.1 o	4.1 p	6.7 efg	7.7 bcde	5.1 i	4.1 j
Hidrasi-dehidrasi	8.0 efgihkl	10.5 a	9.5 cb	7.6 fghijk	8.0 abc	8.3 abc	7.0 defg	7.6 cdef
PEG Ψ - 0.5 MPa	7.0 ijklm	7.4 ghijkl	7.2 hijkl	6.0 mno	7.0 defg	6.9 defg	6.7 efg	6.3 gh
PEG Ψ - 1.0 MPa	6.8 jklmn	7.5 fghijkl	6.6 jklmn	5.8 no	6.8 defg	6.1 gh	6.6 fg	6.3 gh
KNO3 Ψ - 0.5 MPa	8.6 bcdef	9.3 bcd	8.3 defgh	6.5 lmn	8.6 ab	8.9 a	6.3 gh	6.5 g
KNO3 Ψ - 10 MPa	6.6 klmn	7.4 ghijkl	3.1 q	0.8 r	6.6 g	7.8 bcd	5.4 hi	6.2 gh
Serbuk gergaji	6.9 ijklmn	6.7 jklmn	5.8 no	5.8 no	6.9 defg	6.9 defg	6.9 defg	6.4 g
Abu gosok	9.0 bcde	8.4 cdefg	9.7 ab	7.7 fghij	9.0a	7.6 cdef	8.2 abc	6.7 defg

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing metode pemberian *priming* sebelum/sesudah penyimpanan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 99 %. a > b > c > d > dstnya.

4. KESIMPULAN

Penerapan *priming* sebelum penyimpanan, dengan cara hidrasi – dehidrasi merupakan metoda terbaik dan dapat direkomendasikan sebagai metoda standar dalam meningkatkan mutu fisiologis benih suren.

DAFTAR PUSTAKA

- Bailly, C. A, B.F, (1998): *Corbineau dan D. Come. Free Radical Scavenging as Affected by Accelerated Ageing and Subsequent Priming in Sunflower Seed*. Plant Physiol 104: 46 – 652
- Balai Teknologi Perbenihan, (1998): *Program Nasional Sistem Perbenihan Kehutanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan*. Bogor
- Bradford, K.J, (1995): "Water Relations in Seed Germination. Chapter 13". in *Seed Development and Germination*". ed. by Jaime Kigel and Gad Galili. Marcel Dekker, Inc, New York : 351 – 396
- Djam'an, D.F dan E.R. Kartiana, (2001): *Atlas Benih Indonesia: Suren*. Balai Teknologi Perbenihan. Bogor
- Ellis, R.H, T.D. Hong and E.H. Roberts, (1990): *an Intermediate Category of Seed Storage Behaviour*. Journal of Ex., Bot, 41:1167 – 1174
- Haigh, A. M. and E. W. R. Barlow, (1997): *Germination and Priming of Tomato, Carrot, Onion and Sorghum Seed in the Range of Osmotica*. J. Amer. Soc. Hort. Sci
- Harrington, J.F, (1972): "Seed Storage and Longevity". in Kozlowski, T.T. ed., *Seed Biology*., 3 : 145 - 245
- Heyne, K, (1987): *Tumbuhan Berguna Indonesia, Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*. Jakarta
- Khan, A.A., H. Miura, J. Prasinki and S. Ilyas, (1990): *Matriconditioning of Seed to Improve Emergence. Proceedings of z : Population Based Threshold Germination model*. The Seed Biology Place
- Michel, B. E, (1988): *Evaluation of Water Potentials of Polyethylene Glycol 8000 both in the Absence and Presence of other Solutes*. Plant Physiol 72: 66-70
- Murray, A.G. and D.O. Wilson Jr, (1987): *Priming on Seed for Improved Vigor*. Bull. Agric. Exp. Station. University of Idaho : 677 : 55-77
- Nascimento W.M and F.A.S de Aragao, (1994): *Muskmelon Seed Priming in Relation to Seed Vigor*. Sci. Agric. (Piracicaba, Braz.), 61 : 114 - 117
- Parera,C.A dan D.J Cantliffe, (1994): *Presowing Seed Priming*. Horticultural reviews 16 : 109-139
- SAS Institute Inc, (1985): *SAS user's guide : Statistcs, Version 5 edition*. SAS Institute Inc., Cary. North Carolina
- Schmidt, L, (2002): *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial*. Departemen Kehutanan. Jakarta
- Stanislus S, (2006): *Analisis Data dengan SPSS*. Edisi Kedua, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Wilkins, M.B, (1990): *Advanced Plant Physiology*. Longman Scientific and Technical. New York
- Zanzibar, M dan S. Mokodompit, (2007): *Pengaruh Perlakuan Hidrasi-Dehidrasi Terhadap Berbagai Tingkat Kemunduran Perkecambahan Benih Damar dan Mahoni*. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman 4 (1) : 1 – 12