

ANALISIS PERUBAHAN FISIOLOGI DAN BIOKIMIA BENIH TENGKAWANG SELAMA PENGERINGAN

Analysis of Physiological and Biochemical of Tengkawang Seeds During Dessication

Asep Rohandi¹⁾ dan Nurin Widyani²⁾

¹⁾Balai Penelitian Kehutanan Ciamis

Jl. Raya Ciamis-Banjar Km. 4, Desa Pamalayan, Ciamis 46201

Telp. (0265) 771352, Fax. (0265) 775865

²⁾Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Bogor

Jl. Pakuan Ciheuleut PO Box 105 Bogor 16001

Telp./Fax. (0251) 8327768

Naskah masuk : 28 Januari 2010; Naskah diterima : 24 Januari 2011

ABSTRACT

*The research aimed to study physiological and biochemical aspects of *Shorea stenoptera* seeds deterioration during desiccation process. Based on seeds initial moisture content (46.06%), the target of moisture content in the drying process were 45%, 40%, 35%, 25%, 15%, and 8%. The research used a completely randomized design with one factor: the drying. Each treatment consists of 25 seeds and three replications. The observed physiological parameters were germination percentage, germination rate and germination value, and the biochemical parameters were the content of starch, fat, protein and electrical conductivity. Results showed that the seed viability decreased with the decreasing moisture content. Maximum viability was achieved in fresh seeds (NR: 46.06%) with 85.33% germination, growth rates of 2.65% per day and germination value of 0:43. Biochemical content (fat, starch, and electric conductivity) of seeds of *S. stenoptera* tended to increase, while the protein tended to decrease with decreasing levels of seeds moisture content. *S. stenoptera* seeds critical moisture content was supposed to occur on the target moisture content of 15%, because at 8% target moisture content, seeds were not germinated (germination percentage: 0%). Based on physiological and biochemical parameters, the seed *S. stenoptera* can be categorized as recalcitrant seeds.*

Key words: *Biochemical, desiccation, deterioration, physiological, S. stenoptera*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari aspek fisiologi dan biokimia kemunduran (penurunan viabilitas) benih tengkawang (*S. stenoptera*) selama proses pengeringan. Berdasarkan kadar air awal benih (46,06%), target penurunan kadar air (TKA) dalam proses pengeringan adalah 45%, 40%, 35%, 25%, 15% dan 8%. Rancangan yang digunakan merupakan Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor yaitu pengeringan. Setiap perlakuan terdiri dari 25 satuan percobaan yang dilakukan 3 kali. Parameter fisiologi yang diamati meliputi daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan nilai perkecambahan, sedangkan parameter biokimia meliputi kandungan pati, lemak, protein dan daya hantar listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa viabilitas benih semakin menurun sejalan dengan penurunan kadar air benih. Viabilitas maksimum dicapai pada benih segar (KA: 46,06%) dengan daya berkecambah 85,33%, kecepatan tumbuh 2,65% per etmal dan nilai perkecambahan 0,43. Kandungan biokimia (lemak, pati, dan daya hantar listik) benih *S. stenoptera* cenderung mengalami peningkatan, sedangkan protein cenderung mengalami penurunan dengan semakin menurunnya tingkat kadar air benih. Kadar air kritis benih *S. stenoptera* diduga terjadi pada target kadar air (TKA) 15%, karena pada TKA 8% benih sudah tidak mampu berkecambah (DB : 0%). Berdasarkan parameter fisiologi dan biokimia, benih *S. stenoptera* dapat dikategorikan ke dalam kelompok benih rekalsitran.

Kata kunci : *Biokimia, pengeringan, penurunan, fisiologi, S. stenoptera*

I. PENDAHULUAN

Tengkawang termasuk ke dalam famili Dipterocarpaceae. Daerah penyebaran jenis ini adalah di Sumatera, Kalimantan dan Maluku. Tinggi pohon dapat mencapai 50 m, panjang batang bebas cabang sampai 30 m, diameter umumnya sekitar 100 cm (Martawijaya *et al.*, 1981).

Beberapa permasalahan yang timbul dalam penyediaan bibit jenis ini diantaranya adalah karena benihnya cepat mengalami kemunduran. Kemunduran benih merupakan semua perubahan yang terjadi dalam benih yang berperan dan akhirnya mengarah pada kematian benih (Byrd, 1983). Kondisi tersebut sangat tidak menguntungkan karena pada kadar air tertentu yang relatif tinggi benih akan cepat berakar dan viabilitasnya akan cepat mengalami kemunduran sehingga mutunya menjadi sangat rendah.

Pengeringan merupakan suatu upaya penurunan kadar air sampai pada batas-batas tertentu yang aman untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama. Benih rekalsiran merupakan benih berkadar air tinggi sehingga sukar ditangani ketika lepas dari pohon induknya. Dengan kadar air tinggi dan kondisi lingkungan bertemperatur tinggi maka perkecambahan terjadi, proses kimia dan respirasi berlangsung (Lauridsen *et al.*, 1992).

Sehubungan dengan adanya indikasi penurunan viabilitas yang berhubungan dengan perubahan fisiologi dan biokimia benih, maka perlu dilakukan penelitian pengaruh pengeringan fisiologi dan biokimia jenis *S. stenoptera*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beberapa perlakuan penurunan kadar air terhadap perubahan fisiologi dan biokimia benih *S. stenoptera*.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Pengumpulan buah *S. stenoptera* dilakukan di Kebun Percobaan Pasirhantap, Sukabumi. Lokasi kebun percobaan berada pada ketinggian 600 mdpl dan memiliki topografi yang termasuk punggung bukit bergelombang dengan jenis tanah Latosol. Klasifikasi tipe iklim termasuk pada tipe B (Schmidt dan Ferguson).

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Januari sampai Nopember 2007 di Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Perbenihan (BPTP) dan Laboratorium Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Bogor.

B. Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan adalah benih *S. stenoptera* yang diambil dari Kebun Percobaan Pasirhantap, Sukabumi. Sedangkan alat-alat yang digunakan meliputi :

- a. Alat gelas, alat perkecambahan, pengukuran kadar air, penurun kadar air (*vacuum* dan oven), desikator, wadah penyimpanan, ruang simpan, peralatan analisa biokimia dan lain-lain (peralatan laboratorium).
- b. Pengukur suhu dan kelembaban, media perkecambahan, *polybag*, label dan lain-lain (peralatan rumah kaca).

C. Metode Penelitian

1. Pengumpulan buah dan ekstraksi

Pengunduhan buah *S. stenoptera* dilakukan pada buah yang berwarna coklat mengkilap yang diambil dengan sayapnya untuk mengurangi terjadinya pengeringan. Buah diekstraksi dengan cara memisahkan sayapnya dari benih, dan diseleksi dengan membuang benih busuk, terserang hama, jamur, benih hampa serta luka mekanis.

2. Percobaan Pengeringan

Pada percobaan pengeringan benih *S. stenoptera* dilakukan beberapa tahapan perlakuan benih sebagai berikut :

- a. Benih ditimbang setiap 30 butir yang terdiri dari 25 butir untuk uji perkecambahan, 3 butir untuk uji biokimia dan 2 butir untuk pengukuran kadar air. Hal ini dilakukan untuk perlakuan kontrol maupun target kadar air (TKA). Perlakuan kontrol adalah perlakuan sebelum dilakukan perlakuan TKA (ketika benih datang di laboratorium).
- b. Benih dimasukkan ke dalam kotak untuk masing-masing perlakuan.
- c. Peralatan *vacuum* dipersiapkan dengan diberi *silica gel* yang sama beratnya dengan berat benih 25 butir tersebut.
- d. Benih dimasukan ke dalam *vacuum* yang diletakkan di bagian atas dari lapisan *silica gel* setelah itu ditutup dan *vacuum* dinyalakan.
- e. Melakukan penimbangan benih setiap 15 - 30 menit sekali sampai mencapai atau mendekati berat benih untuk mencapai TKA (target kadar air). Target kadar air benih yang harus dicapai dalam penelitian ini didasarkan atas kadar air awal benih. Kemudian berdasarkan protokol (revisi) tahun 2000 (IPGRI, 2000) yang telah disusun, didapat berapa TKA benih yang harus dicapai.

Tabel (Table) 1. Kalkulasi target kadar air (*Target moisture content calculation*)

Kadar air awal (sebelum pemrosesan) (%)	Target Kadar Air/TKA (%)
≤ 10	9, 6, 3
11 – 15	12, 9, 6, 3
16 – 20	15, 12, 9, 6, 3
21 – 25	20, 15, 9, 6, 3
26 – 30	25, 20, 15, 12, 9, 6
31 – 35	30, 25, 20, 15, 10, 5
36 – 40	35, 30, 25, 20, 10, 5
41 – 45	40, 35, 30, 20, 10, 5
46 – 50	45, 40, 35, 25, 15, 8
51 – 55	50, 45, 40, 35, 25, 10
56 – 60	55, 50, 45, 35, 25, 10
60	60, 50, 40, 30, 20, 10

Sumber (source): IPGRI (2000)

Rumus berat benih pada target kadar air (TKA) sesuai dengan rumus (IPGRI, 2000) :

(KA = Kadar Air)

- f. Menghitung TKA sesuai dengan rumus yang sama seperti tersebut di atas.
- g. Setelah tercapai berat benih untuk mencapai TKA, dilakukan pengambilan 25 butir untuk uji perkecambahan, 3 butir untuk uji biokimia dan 2 butir untuk pengukuran kadar air. Benih untuk pengujian biokimia dimasukkan ke dalam *alumunium foil* sebelum dilakukan analisis di Laboratorium Ekofisiologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), Bogor.
- h. Pengukuran kadar air benih dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama merupakan tahap pra pengeringan (*predrying*). Pada tahap ini benih ditimbang sehingga diperoleh berat basah, benih kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 130C selama 5-10 menit (ISTA, 1985). Setelah dimasukkan ke dalam desikator selama 45 menit, benih ditimbang lagi sehingga diperoleh berat kering benih. Pada tahap ke dua, sebelum dimasukkan ke oven, benih dipotong dan dibelah. Suhu oven yang digunakan adalah 105C selama 17 jam. Berat kering benih diperoleh dengan cara menimbang benih setelah benih dibiarkan dalam desikator selama 45 menit. Benih untuk pengujian biokimia dimasukkan ke dalam *alumunium foil* sebelum dilakukan analisis.
- i. Setiap tahapan perlakuan benih untuk kontrol dan TKA tertentu, benih dikecambahan

langsung di *polybag* dengan media campuran pasir, tanah dan kompos = 1 : 1 : 1 (v/v) di rumah kaca.

D. Rancangan Percobaan

- a. Uji perkecambahan : Percobaan ini menggunakan RAL dengan 3 kali ulangan, dengan masing-masing ulangan terdiri dari 25 benih. Perlakuan untuk tolok ukur ini adalah pengeringan yang terdiri dari beberapa target kadar air (TKA) yang harus dicapai sesuai dengan hasil perhitungan (poin 2.e).
- b. Analisis biokimia : Analisis untuk mengetahui kandungan pati, lemak, protein dan DHL nya menggunakan benih *S. stenoptera* sebanyak 3 butir, sedangkan untuk mengetahui kadar air digunakan benih sebanyak 2 butir.

Data yang diperoleh, dianalisis keragamannya dan diuji perbedaannya dengan menggunakan uji beda jarak Duncan.

E. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi parameter fisiologi dan biokimia benih. Parameter fisiologi meliputi pengukuran kadar air, daya berkecambah, kecepatan berkecambah, dan nilai perkecambahan. Selain parameter fisiologi, analisa juga dilakukan untuk mengetahui biokimia benih dan daya hantar listrik.

Daya Berkecambah (DB) yaitu banyaknya persentase kecambah normal pada pengamatan selama 30 hari setelah tanam (hst), dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Daya Berkecambah \%} = \frac{\text{Jumlah kecambah normal}}{\text{Total benih yang ditabur}} \times 100\%$$

Kecepatan berkecambah (KT) diukur berdasarkan total nilai pertambahan kecambah normal setiap hari, dengan persamaan :

$$KT (\%/\text{hari}) = \frac{N1}{D1} \quad \frac{N2}{D2} \quad \dots \quad \frac{Nn}{Dn}$$

Dimana :

KT : kecepatan perkecambahan
N1.....Nn : kecepatan normal pada 1,2,....., n hari setelah tanam (%)
D1.....Dn : jumlah hari setelah tanam

Nilai perkecambahan (NP) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned} GV &= PV \times FGD \\ PV &= \frac{\% \text{ Perkecambahan pucuk}}{\text{Jumlah hari perkecambahan}} \\ FGD &= \frac{\% \text{ Perkecambahan pada akhir pengamatan}}{\text{Jumlah hari uji}} \end{aligned}$$

Dimana :
GV : Germination Value (Nilai Perkecambahan)
PV : Peak Value (Perkecambahan Puncak)
FGD : Perkecambahan harian akhir

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan perkecambahan benih *S. stenoptera* dilakukan setiap dua hari sekali selama 90 hari (3 bulan), sedangkan untuk pengamatan biokimia benih dilakukan secara bertahap sesuai dengan perlakuan target kadar air (TKA) yang diberikan.

Berdasarkan kadar air awal benih (46,06%), target kadar air benih yang harus dicapai dalam penelitian ini adalah sebesar 45%, 40%, 35%, 25%, 15%, 8% (Tabel 1). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pengeringan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap semua parameter yang diamati yaitu daya berkecambah (DB), kecepatan berkecambah (KT) dan nilai perkecambahan (NP) benih (Tabel 2). Hasil Uji Beda Nyata Duncan untuk melihat perbedaan rata-rata antar perlakuan selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel (Table) 2. Rekapitulasi hasil analisis keragaman pengaruh pengeringan terhadap parameter kadar air (KA), daya berkecambah (DB), kecepatan berkecambah (KT) dan nilai perkecambahan (NP) benih *S. stenoptera* (*Summarized analysis of variance regarding the effect of dessication duration on the germination percentage, germination rate and germination value of S. stenoptera seed*)

No.	Parameter (variables)	F-hit (F calculation)
1.	Daya berkecambah	97.673**
2.	Kecepatan berkecambah	40.967**
3.	Nilai perkecambahan	5.683**

Keterangan (Remarks) : ** : Berpengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 99% (very significant at 95% confident level)

* : Berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% (significant at 95% confident level)

Ns : Tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% (not significant at 95% confident level)

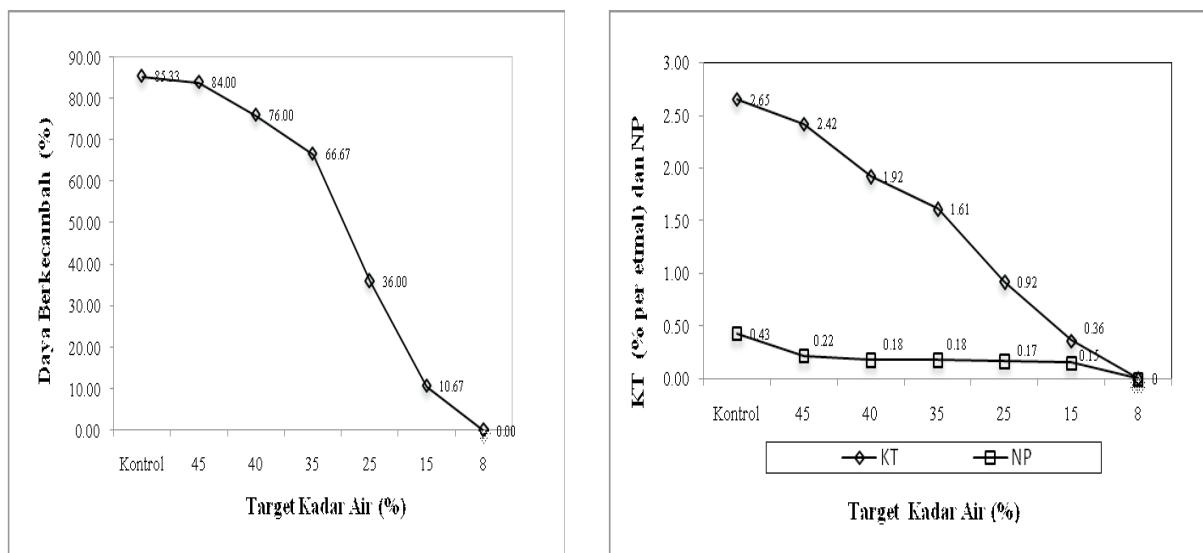
Tabel (Table) 3. Rekapitulasi uji jarak Duncan pengaruh pengeringan terhadap parameter Daya Berkecambah (DB), Kecepatan berkecambah (KT) dan Nilai Perkecambahan (NP) Benih *S. stenoptera* (*Results of Duncan's multiple range test on the effect of desiccation on the germination percentage, germination rate and germination value of S.stenoptera seed*)

No.	Perlakuan (Treatments)	Parameter		
		DB (%)	KT (% per etmal)	NP
1.	Kontrol	85,33 a	2,65 a	0,43 a
2.	TKA 45%	84,00 a	2,42 a	0,22 b
3.	TKA 40%	76,00 a b	1,92 b	0,18 b c
4.	TKA 35%	66,67 b	1,61 b	0,18 b c
5.	TKA 25%	36,00 c	0,92 c	0,17 b c
6.	TKA 15%	10,67 d	0,36 d	0,15 b c
7.	TKA 8%	0,00 d	0,00 d	0,00 d

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05 dengan uji jarak Duncan (*Means in the same column followed by the same letter are not significantly different at the P < 0,05 level, using Duncan's multiple range test*)

Data hasil pengeringan benih *S. stenoptera* (Tabel 3) menunjukkan daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan nilai perkecambahan benih semakin menurun dengan menurunnya kadar air benih. Pada KA awal 46,06% semua parameter memiliki nilai tertinggi (DB : 85,33%, KT : 2,65% per etmal dan NP : 0,43). Hal ini menunjukkan bahwa pada tingkat kadar air tersebut viabilitas maksimum benih *S. stenoptera* dapat tercapai. Penurunan daya berkecambah terlihat nyata pada perlakuan dengan TKA 25%. Pada perlakuan tersebut daya berkecambah sebesar 36% yaitu menurun sebesar 49,33% dengan pengeringan sebesar 21,06%. Setelah itu, penurunan terjadi secara drastis dan pada TKA 8% benih sudah tidak

mampu berkecambah (0%) (Gambar 1a). Besarnya kadar air awal benih sebesar 46,06% dapat mengindikasikan bahwa jenis ini termasuk dalam tipe rekalsiran. Hal tersebut juga terjadi seperti untuk jenis eboni dengan kadar air awal sebesar 74.32% (Yuniarti *et al.*, 2005). Benih rekalsiran akan mengalami kerusakan apabila dikeringkan. Pada saat benih rekalsiran mulai dikeringkan, kelangsungan hidupnya mulai berkurang sesuai dengan kadar airnya yang hilang, tetapi kelangsungan hidupnya pada kadar air tertentu yaitu pada kadar air kritis. Apabila pengeringan terus dilakukan maka kelangsungan hidupnya akan terus berkurang dengan cepat sampai nol (King and Robert, 1979; Handayani, 2003).



Gambar (Figure) 1. Viabilitas benih *S. stenoptera* pada beberapa tingkat kadar air : a) daya berkecambah (DB) dan b) kecepatan berkecambah (KT) dan nilai perkecambahan (NP) (*Viability of S. stenoptera seeds at moisture content levels a) germination percentage and b) germination rate and germination value*)

Kadar air merupakan faktor utama yang mempengaruhi viabilitas benih karena pada kadar air tertentu viabilitas benih dapat mencapai maksimum. Hal demikian menunjukkan bahwa pada kondisi tersebut perkecambahan benih masih bisa berlangsung sempurna sebagai indikator bahwa vigor benih masih bagus sehingga mampu menghadapi kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan (sub optimum) (Sadjad, 1972). Kecepatan berkecambah dan nilai perkecambahan yang semakin menurun dengan semakin lamanya waktu pengeringan disebabkan oleh cadangan makanan dalam benih yang semakin menurun termasuk kadar air sebagai bahan proses metabolisme. Menurut Nurhasby dkk. (2007), kurangnya cadangan makanan dan panas sebagai akibat proses respirasi dapat mempengaruhi viabilitas benih.

Kadar kritis benih *S. stenoptera* diperkirakan terjadi pada tingkat kadar air 15%. Pada tingkat kadar air tersebut daya berkecambah

menurun menjadi 10,67%. Pada kadar air tersebut diperkirakan kritis karena benih tersebut mendekati kematian yang terlihat setelah diturunkan menjadi 8% semua benih sudah tidak mampu tumbuh (DB 0%). Kadar air kritis merupakan kadar air terendah dimana viabilitas dapat dipertahankan, bervariasi antar spesies, memiliki nilai yang relatif tinggi berkisar antara 12 sampai 31°C (Roberts, 1973). Pada kondisi kadar air yang sangat rendah atau mendekati kritis, gejala kerusakan benih akan tampak dan diikuti penurunan daya berkecambah setelah benih disimpan (Justice and Louis, 1990).

Selain aspek fisiologis, perubahan juga terjadi terhadap komposisi kandungan biokimia benih *S. stenoptera* selama proses pengeringan. Parameter biokimia yang diamati dalam penelitian ini meliputi kadar pati, lemak, protein dan daya hantar listrik (DHL). Hasil analisis kandungan biokimia benih pada berbagai perlakuan pengeringan (tingkat kadar air) selengkapnya dicantumkan pada Tabel 4.

Tabel (Table) 4. Kandungan pati, lemak, protein dan daya hantar listrik (DHL) pada berbagai perlakuan pengeringan benih *S. stenoptera* (*Carbohydrate, fat and protein contents, and leachate conductivity of many desiccation treatments of S. stenoptera seeds*)

No.	Perlakuan (Treatments)	Parameter			
		Pati (%)	Lemak (%)	Protein (%)	DHL (milimhos)
1.	Kontrol	10.09	15.47	8.63	0.26
2.	TKA 45%	8.89	15.35	6.75	0.21
3.	TKA 40%	3.97	14.44	6.94	0.52
4.	TKA 35%	12.18	10.19	6.56	1.10
5.	TKA 25%	10.56	10.09	6.96	0.12
6.	TKA 15%	13.41	33.23	6.57	0.73
7.	TKA 8%	11.37	17.99	6.55	0.87

Keterangan (Remarks) : Kontrol merupakan kadar air awal benih sebelum diproses (46,06%)

Data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa komposisi kandungan pati, lemak dan protein mengalami kecenderungan yang berubah-ubah (turun naik) dengan semakin menurunnya tingkat kadar air benih. Meskipun demikian, pada tingkat kadar air terendah (KA 8%) terjadi peningkatan kandungan pati dan lemak serta penurunan protein dibanding kontrol. Sementara itu, nilai daya hantar listrik cenderung semakin meningkat dengan semakin rendahnya tingkat kadar air benih. Menurut Bewley dan Black (1994), pada tingkat kadar air tertentu, kemampuan menahan proses pengeringan sel meningkat, air yang tersisa diikat ke dalam sel dan molekul makro di dalam sel sehingga air lebih sulit keluar. Selain itu, bahan makanan seperti gula, pati, protein dan minyak yang terkandung dalam benih pun akan mempengaruhi kemudahan air diuapkan karena setiap unsur tersebut mempunyai kemampuan berbeda dalam menyerap air. Gula sederhana paling banyak ditemukan pada benih rekalsitran ekstrim dan paling mudah menyerap air dibanding kandungan ketiga unsur di atas sehingga kemampuan benih rekalsitran mengikat air akan lebih tinggi dibanding benih dengan sifat lainnya.

Pada tingkat kadar air terendah (KA 8%) terjadi peningkatan kandungan pati dalam benih *S. stenoptera* sebesar 1.28% dibanding kontrol. Menurut Nkang (1988), proses pengeringan menyebabkan terpacunya hidrolisis dari fraksi karbohidrat pada benih yang diindikasikan dengan terjadinya peningkatan kandungan karbohidrat. Hidrolisis ini mendorong terakumulasinya karbohidrat yang dapat

terasimilasi. Pada sisi lain, pengeringan yang berlebihan akan menyebabkan hilangnya karbohidrat baik karena polimerisasi atau koagulasi/pembekuan. Proses hidrolisis karbohidrat yang tidak terlarut dalam benih menyebabkan terjadinya reduksi kandungan minyak dalam endosperma benih selama perkecambahan.

Kandungan lemak benih pada tingkat kadar air 8% dengan daya berkecambah 0% (benih mati) mengalami peningkatan sebesar 2.52% dibanding kontrol (benih segar). Lemak merupakan komponen sangat lemah interaksinya dengan air. Gejala awal kerusakan dalam pengeringan benih rekalsitran adalah kebocoran membran. Kerusakan membran menyebabkan kehilangan bagian-bagian dari sel dan pelepasan enzim hidrolitik. Hal ini sering menghasilkan kerusakan luas pada organisme dan menyebabkan kematian. Kebocoran membran berhubungan dengan transisi fase lemak (*lipid phase transition*). Fosfolipid membran terjadi dalam dua fase yaitu fase kristal cair (*liquid crystalline phase*) dan fase gel (*gel phase*). Peningkatan suhu dalam pengeringan di mana fase kristal cair pada membran fosfolipid berubah menjadi fase gel, yang menghasilkan peningkatan kebocoran membran selama pengeringan atau reimbibisi (Kraak, 1993 dalam Adimargono, 1997). Hal tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya peningkatan nilai daya hantar listrik dalam benih.

Nilai kandungan lemak pada benih *S. stenoptera* segar (tanpa perlakuan) cukup tinggi yaitu sebesar 15.47%. Hal tersebut dapat

mengindikasikan benih tersebut termasuk pada jenis rekalsitran. Sudjindro (1994) menjelaskan bahwa salah satu ciri benih rekalsitran adalah tingginya kadar lemak yang dikandung, sehingga benih cepat rusak selama penyimpanan. Nilai tersebut dapat dibandingkan dengan kandungan lemak pada benih orthodok seperti pada benih *Acacia mangium* yaitu sebesar 5% (Syamsuwida et al., 2002).

Analisis kandungan protein menunjukkan bahwa kandungan protein dalam benih cenderung mengalami penurunan dengan semakin menurunnya tingkat kadar air benih. Kandungan protein pada tingkat kadar air 8% (DB : 0%) menurun sebesar 2.08% dibanding kontrol (tanpa pengeringan). Tatipata et al. (2004) menjelaskan bahwa kadar protein membran mitokondria menurun lebih cepat karena protein lebih peka terhadap kondisi penyimpanan yang kurang menguntungkan. Protein membran bersama fosfolipid berfungsi menjalankan fungsi membran. Menurunnya kadar fosfolipid membran akan berpengaruh terhadap penurunan fungsi membran. Menurunnya kadar fosfolipid dan protein membran mencerminkan terjadinya kemunduran benih. Hal serupa terjadi pada pengeringan *Calamus spp*, penurunan kadar air diikuti dengan penurunan kandungan protein dalam benih yang erat kaitannya dengan peningkatan asam amino bebas (Girija and Srivivasan, 1998).

Nilai daya hantar listrik untuk jenis benih yang diuji cenderung mengalami peningkatan sejalan dengan menurunnya kadar air benih. Nilai daya hantar listrik pada kadar air terendah (KA 8%; DB 0%) meningkat sebesar 0,61 milimhos dibanding kontrol. Peningkatan daya hantar listrik menandakan terjadinya penurunan vigor benih yang cenderung akan membocorkan

bahan-bahan yang dikandungnya serta kebocoran dalam membran sel merupakan tempat kerusakan yang nyata dari kemunduran benih (Mugnijah et al., 1994). Sementara itu, AOSA (1983) dan Sadjad (1993) menyatakan bahwa daya hantar listrik bertambah besar apabila benih makin mundur akibat elektrolit yang bocor semakin besar. Semakin tingginya nilai daya hantar listrik berarti semakin besar zat-zat terlarut dalam larutan perendaman. Tingginya cairan sel dalam larutan perendaman menunjukkan semakin rendahnya vigor benih.

Byrd (1983) menyatakan bahwa benih hidup mengadakan reaksi yang berbeda bila dialiri arus listrik. Benih-benih yang mati lebih permeabel dan apabila direndam dalam air maka elektrolit benih akan tercuci lebih cepat. Daya hantar listrik benih memiliki kepekaan yang tinggi dalam mendekripsi kemunduran benih, tetapi banyak faktor yang dapat mempengaruhinya seperti : (1) kerusakan mekanis pada benih, (2) kondisi kulit benih, (3) suhu dan tekanan osmotik cairan perendaman (4) tingkat imbibisi awal sebelum benih direndam dan (5) lamanya perendaman (Pian, 1981; Nugroho, 1998).

Beberapa penelitian juga telah membuktikan adanya hubungan antara kualitas benih dan kebocoran elektrolit pada benih tanaman kehutanan antara lain *Pinus taeda* L., *P. eliotti* Engelm, *P. pasutris* Mill, *P. echinata* Mill, *P. strobus* L (Bonner, 1991) serta *E. cyclocarpum* dan *Paraserianthes falcataria* (Nugroho, 1998).

Analisis korelasi perlakuan pengeringan terhadap parameter daya berkecambah, kecepatan berkecambah, nilai perkecambahan, kandungan pati, lemak, protein dan daya hantar listrik selengkapnya tercantum pada Tabel 5.

Tabel (Table) 5. Analisis korelasi pengaruh pengeringan terhadap parameter Daya Berkecambah (DB), Kecepatan berkecambah (KT), Nilai Perkecambahan (NP), kandungan pati, lemak, protein dan daya hantar listrik (DHL) Benih *S. stenoptera* (*Correlation analysis on the effect of desiccation on the germination percentage, germination rate, germination value, carbohydrate, fat and protein contents, and leachate conductivity of S.stenoptera seed*)

Perlakuan (Treatment)	Parameter						
	DB (Germination percentage)	KT (Germi- nation rate)	NP (Germi- nation value)	Pati (Carbo- hydrate)	Lemak (Fat)	Protein	DHL (Leachate conductivity)
TKA	0,996**	0,993**	0,793*	-0,544	-0,481	0,543	-0,448

Keterangan (Remarks): ** : Berpengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 99% (very significant at 95% confident level)

* : Berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% (significant at 95% confident level)

Berdasarkan analisis korelasi yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan pengeringan berpengaruh sangat nyata terhadap daya berkecambah dan kecepatan berkecambah serta nyata pada nilai perkecambahan. Sedangkan terhadap parameter pati, lemak dan daya hantar listrik terjadi korelasi negatif dimana perubahan target kadar air diikuti dengan perubahan parameter secara berlawanan. Meski tidak nyata, hal ini menunjukkan hubungan antara target kadar air dengan daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan nilai perkecambahan erat sampai sangat erat dan mempunyai korelasi positif dimana perubahan target kadar air diikuti dengan perubahan parameter secara searah.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan pengeringan (penurunan tingkat kadar air) memberikan pengaruh sangat nyata terhadap perubahan fisiologi (daya berkecambah, kecepatan berkecambah dan nilai perkecambahan) benih *S. stenoptera* yang ditandai dengan menurunnya viabilitas benih dengan semakin rendahnya tingkat kadar air benih.
2. Kadar air kritis benih *S. stenoptera* diduga terjadi pada target kadar air (TKA) 15%, sedangkan pada TKA 8% benih sudah tidak mampu berkecambah (DB : 0%).
3. Kandungan biokimia (lemak, pati, dan daya hantar listrik) benih *S. stenoptera* cenderung mengalami peningkatan, sedangkan protein cenderung mengalami penurunan dengan semakin menurunnya tingkat kadar air benih.

4. Ditinjau dari aspek fisiologis dan biokimia, benih *S. stenoptera* termasuk pada jenis rekalsitran.

DAFTAR PUSTAKA

- Adimargono, S. 1997. *Recalcitrant Seeds, Identification and Storage*. Thesis. Larenstein International Agriculture College, Deventer.
- AOSA. 1983. *Seed Vigor Testing Handbook Prepared by Seed Vigor Test Committee of the Association of Official Seed Analysis*. Contribution No 32.88p.
- Bewley, J.D. and M. Black. 1994. *Seeds, Physiology of Development and Germination*. Plenum Press. N.Y. and London.
- Bonner, F.T. 1991. *Estimating Seed Quality of Southern Pines by Leachate Conductivity*. United States Departement of Agriculture. New Orleans, Louisiana.
- Byrd, H. 1983. Pedoman Teknologi Benih. PT. Pembimbing Massa. Jakarta.
- Girija, T. and S. Srinivasan. 1998. *Metabolic Changes Associated with Dessication in Calamus Seeds*. IUFRO Seed Symposium Recalcitrant Seeds 12 15 October 1998. Kuala Lumpur. Malaysia.
- Handayani, B.R. 2003. Pengaruh Media simpan, Ruang Simpan dan Lama Penyimpanan Terhadap Viabilitas Benih *Bruguera gymnorhiza*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. 59 hal. Tidak Dipublikasikan.

- IPGRI. 2000. *The Desiccation and Storage Protocol* (Revised June 2000). <http://en.sl.life.ku.dk/dfsc/pdf/IPGRI%20news/protocol.pdf>. Diakses tanggal 12 Agustus 2010.
- ISTA. 1985. *Seed Science and Technology*. Vol. 13. Zurich, Switzerland.
- Justice, O. L. dan Louis, N. Bass. 1990. Prinsip dan Praktek Penyimpanan Benih. Rajawali Pers.
- King, M.A and R.H Roberts. 1979. *Storage of Recalcitrant Seed: Achievements and Possible Approaches*. IPGRI secretariat. Rome.
- Lauridsen, E.B., K. Olesen and E. Scholer. 1992. *Packaging Materials for Tropical Tree Fruits and Seeds*. Denmark: Humblebaek: Krogerupvej 3 A, DK-350: Danida Forest Seed Centre. 25 p.
- Martawijaya, A., I. Kartasujana, K. Kadir, dan S.A. Prawira. 1981. Atlas Kayu Indonesia Jilid I. Pusat Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Direktur Jenderal Kehutanan.
- Mugnisjah, W. Q., A. Setiawan, C. Santiwa dan Suwarto. 1994. Panduan Praktikum dan Penelitian Bidang Ilmu dan Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Nkang, A. 1988. *Some Aspects of Biochemical Basis of Viability Loss in Stored Guilloxylia monostylis Seeds*. Seed Science and Technology 16: 247260.
- Nugroho, A. A. 1998. Pendugaan Kualitas Benih Sengon Buto (*Enterolobium cyclocarpum Griseb*) dan Sengon Laut (*Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen) berdasarkan Uji Daya Hantar Listrik. Skripsi. Jurusan Manajemen Hutan IPB. Bogor.
- Nurhasybi, D. J. Sudrajat dan N. Widjani. 2007. Pengaruh Pengeringan dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Daya Berkecambah Benih Meranti Merah (*Shorea leprosula*). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol. 4 Suplemen 1. Puslitbang Hutan Tanaman. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.
- Pian, Z.A. 1981. Pengaruh Uap Etil Alkohol Terhadap Viabilitas Benih Jagung (*Zea mays L.*) dan Pemanfaatannya untuk Menduga Daya Simpan. Disertasi Doktor Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Roberts, E.H. 1973. *Predicting the Storage Life of Seed*. Seed Science and Technology 1:499-541.
- Sadjad, S. 1972. Kertas Merang untuk Uji Viabilitas Benih di Indonesia. Disertasi Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- _____. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta.
- Sudjindro. 1994. Indikasi Kemunduran Viabilitas oleh Dampak Guncangan pada Benih Kenaf (*Hibiscus cannabinus L.*). Disertasi Program Pasca Sarjana. IPB.
- Syamsuwida, D. Naning Y., Enok, R.K. Adang M. dan Endang I. 2002. Biokimia Benih: Kemunduran Benih yang Disebabkan oleh Perubahan Fisiologi dan Biokimia Benih Orthodok. LHP No. 375. BPPTP. Bogor.
- Tatipata, A, Prapto Yudono, A. Purwantoro dan Woerjono Mangoendidjojo. 2004. Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. Jurnal Ilmu Pertanian Vol. 11 No. 2, 2004 : 76-87. Yogyakarta.
- Yuniarti, N. D. Syamsuwida, Ateng R. H. dan Endang I. 2005. Laju Kemunduran Benih Ditinjau dari Perubahan Fisiologi dan Biokimia Benih Orthodok. Laporan Hasil Penelitian. BPPTP. Bogor.