

Suhu Kardinal Perkecambahan Biji *Brucea javanica*(L.) Merr.dan Respon Fisiologi Pengeringan Bijinya

Cardinal temperatures of seed germination of *Brucea javanica* (L.) Merr. and its physiological respons on the seed drying

HADI SUTARNO, NING WIKAN UTAMI

Bidang Botani, Puslit Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16022

Diterima: 02 Januari 2007. Disetujui: 29 maret 2007.

ABSTRACT

The slow and low germination rate of *Brucea javanica* makes constraint in its plant utilization and development. Research on cardinal temperatures (temperature of minimum, optimum and maximum) of germination; and the effect to know how the physiological respons on seed drying. It is important in activities of agronomy, adaptation and domestication; sofar applicable on forestation and ex-situ conservation. Based on seed germination observation on thermogradientbar with range from 2 to 550C, the minimum temperature and optimum temperature of germination were found 30,40C, by germination rate at least 50% for 19 days period; and the maximum temperature was 33,70C, by at least 50% for 25 days period. The seed respons on drying as approach the recalsitrant study was discussed.

© 2007 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: cardinal temperatures, germination, *Brucea javanica*, seed drying.

PENDAHULUAN

Buah makasar (*Brucea javanica*) yang mempunyai sinonim *B. sumatrana* adalah salah satu jenis tumbuhan obat penting dari famili Simarobaceae (Anonim,2005). Tumbuhan *B. javanica* berasal dari Ethiopia, terdistribusi dari Sri Langka dan India menuju Indo-Cina, Cina Selatan, Taiwan, Thailand, Malaysia sampai Australia Utara (Siregar, 1999; Ismadi, 2004). *Brucea* dapat tumbuh pada iklim kering maupun basah (Van Steenis, 1972). Tumbuhan ini memiliki khasiat anti amoeba, anti malaria dan anti kanker (Anonim,2005). Dihydrobruceajavanin A dan bruceajavanin B dari batang *B. javanica* mempunyai daya hambat terhadap strain *Plasmodium falciparum* K1 secara in vitro. Selain sebagai antimalaria, senyawa aktif tersebut (*bruceolides*, *bruceantin* dan *bruceantino*) juga dapat menghambat *lymphocytic leukaemia* dan kanker paru-paru (Siregar, 1999; Parziale, 2004).

Perbanyakan tumbuhan *B. javanica* biasanya dilakukan dengan biji. Biji dari jenis tersebut dilaporkan memiliki daya kecambah yang rendah dan lambat yakni 35% dalam periode 11-273 hari (Siregar, 1999). Rendah dan lambatnya perkecambahan dapat disebabkan oleh ketidakcocokan suhu perkecambahan, kadar air biji yang tidak memadai, umur fisiologis biji belum cukup, kemunduran viabilitas biji atau biji dalam keadaan dorman.

Biji yang rendah viabilitasnya apabila ditanam akan rendah juga hasilnya dan pendek periode simpannya. Sebagai upaya meningkatkan hasil perkecambahan dan

mempertahankan daya simpan yang memadai perlu diteliti kepekaan bijinya terhadap suhu perkecambahan dan pengeringan biji.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui suhu optimum untuk perkecambahan dan kepekaan daya kecambah biji *Brucea javanica* terhadap pengeringan. Dari informasi tersebut dapat dihindarkan pengeringan sampai kadar air biji kritis yang menyebabkan gangguan fisiologis yang dapat menyebabkan kebocoran ion (Sutarno,2005)

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Macropropagation, Cibinong Science Center, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Bogor mulai April sampai Juli 2006. Bahan penelitian yang digunakan berupa biji *Brucea javanica* yang diperoleh dari Kebun Obat Daerah Leuwiliang, Bogor.

Suhu Perkecambahan

Perkecambahan biji *Brucea javanica* dilakukan dengan alat thermogradientbar dengan suhu rentangan antara 2⁰C – 55⁰C yang terbagi dalam 35 kotak (no 1-35), beda suhu antar kotak 1,1⁰C. Biji dipisahkan dari kulit buahnya kemudian dicuci bersih. Biji selanjutnya dicuci dengan fungisida dithane M 45 2% dan dikecambahkan di dalam kotak thermogradientbar yang beralaskan kertas tissue basah, masing-masing kotak berisi 20 biji. Pengamatan dilakukan setiap hari sejak tanam, mulai biji berkecambah sampai tidak ada lagi biji yang berkecambah. Biji yang berkecambah dihitung dan dicatat setiap hari. Untuk menjaga kelembaban di dalam kotak perkecambahan dilakukan pembasahan dengan cara merambatkan air melalui tissue/sumbu yang ujungnya dihubungkan dengan

Alamat Korespondensi:

Jl. Ir. H. Juanda No. 22-24 Bogor 16122
Tel.: +62-251-325854. Fax.: +62-251-336538
e-mail : wikan.utami@yahoo.com

gelas yang berisi air. Kriteria rata-rata biji berkecambah normal adalah apabila persentase perkecambahan minimal 50%. Suhu minimum perkecambahan adalah suhu terendah yang persentase perkecambahannya minimal 50%. Suhu optimum perkecambahan adalah suhu yang menghasilkan persentase perkecambahan minimal 50% dalam waktu yang tercepat. Sedangkan suhu maksimum perkecambahan adalah suhu tertinggi yang menghasilkan persentase perkecambahan minimal 50%.

Pengeringan biji

Biji dibungkus dengan kain kasa dan disimpan dalam eksikator yang berisi silika gel selama 2, 4, 6 dan 24 jam. Peubah yang diamati adalah kadar air, kadar ion dan uji viabilitas. Tiap perlakuan dilakukan 3 ulangan, masing-masing 20 biji. Penetapan kadar air dilakukan dengan oven suhu 105 °C selama 3 jam sampai berat konstan. Kebocoran ion diukur dengan alat conductivity meter. Uji viabilitas dilakukan dengan mengecambahkan biji di dalam bak plastik yang berisi pasir pada suhu ruang. Biji yang berkecambah dicatat setiap hari secara kumulatif. Untuk menjaga kelembaban media semai dilakukan penyiraman secukupnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu Perkecambahan

Pengamatan perkecambahan pada thermogradientbar diketahui rentangan suhu yang menghasilkan perkecambahan antara 29,3°C – 34,8°C (Kotak perkecambahan no 22- 27). Berdasarkan kriteria persentase perkecambahan 50% sebagai batas minimal rata-rata biji berkecambah normal, maka suhu minimum perkecambahan *Brucea javanica* adalah 30,4°C (kotak no 23) dicapai pada 19 hari setelah dikecambahkan; suhu optimum perkecambahan ternyata berimpit dengan suhu minimum 30,4°C dengan waktu tercepat 19 hari untuk mencapai 50% (Gambar 1). Selama pengamatan perkecambahan pada suhu optimum dihasilkan persentase yang selalu lebih tinggi dibandingkan dengan pada suhu-suhu yang lain (Gambar 2). Suhu maksimum perkecambahan adalah 33,7°C, yang menghasilkan persentase perkecambahan 50% dan dicapai pada hari ke 25; di atas suhu maksimum persentase perkecambahannya kurang dari 50%.

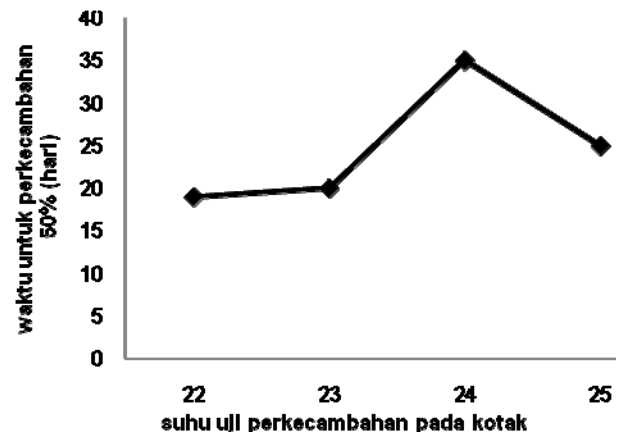
Karakteristik suhu kardinal (optimum, minimum dan maksimum) perkecambahan penting artinya untuk menentukan batas-batas suhu perkecambahan dan suhu yang efektif (tertinggi dan tercepat) untuk perkecambahan. Dalam upaya domestikasi dan penghijauan; perlu diketahui informasi kecocokan suhu perkecambahan dengan ketinggian tempat tumbuh (Sutarno, 1979). Karakter perkecambahan biji dari masing-masing jenis tumbuhan memerlukan lingkungan yang berbeda, beberapa jenis seperti apel (*Malus domestica* Borkh.), pear (*Eryobotrya japonica* (Thunb.) Lindley), prunus (*Prunus persica* (L.) Batsch.) memerlukan suhu optimum untuk perkecambahan 10°C-17°C, sedangkan jenis lain seperti pinus (*Pinus mercurii* L.) memiliki suhu optimum perkecambahan 20°C -30°C (Hartman et al., 1997).

Adanya rentangan suhu minimum-maksimum sebesar 30,4°C – 33,7°C mengindikasikan persebaran/ tempat tumbuh *Brucea javanica* kurang dari 700 m.d.p.l. Hal ini sesuai dengan kenyataan bahwa tempat tumbuh *Brucea javanica* mulai dari belakang pantai sampai 500 m.d.p.l. (Heyne, 1987).

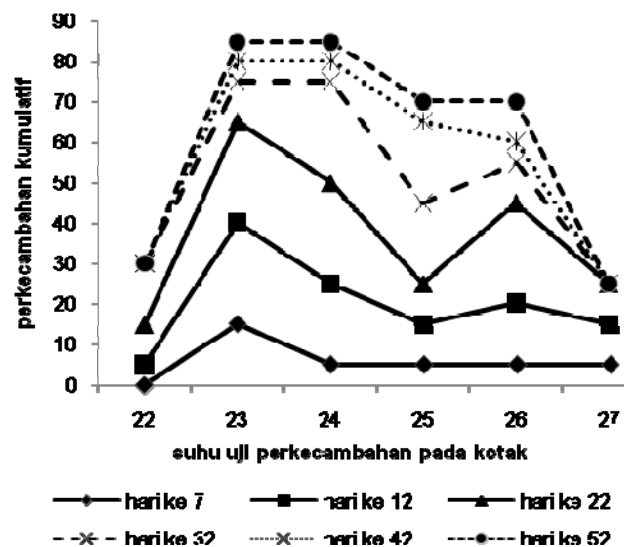
Tabel 1. Kadar air biji, kebocoran ion dan daya kecambah biji *Brucea javanica*

Lama pengeringan dengan silika (jam)	Kadar air (%)	Kebocoran ion (μScm^{-1})	Daya kecambah (%)
0	37,54 ^a	8609,57 ^b	75,00 ^a
2	36,12 ^a	7304,27 ^{bc}	71,67 ^a
4	30,32 ^b	7222,70 ^c	61,67 ^a
6	26,99 ^c	7960,90 ^{bc}	33,33 ^a
24	6,24 ^d	9306,20 ^a	23,33 ^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata pada Uji Duncan taraf 5%



Gambar 1. Kurve hubungan antara suhu perkecambahan dan waktu untuk perkecambahan 50% (hari)



Gambar 2. Respon perkecambahan biji *Brucea javanica* terhadap suhu setelah periode 7-52 hari

Pengeringan biji

Proses pengeringan biji dengan silika gel mengakibatkan air di dalam biji keluar terserap oleh silika gel yang higroskopis (berwarna biru). Pengeringan selama 2 jam, tidak mengakibatkan perubahan kadar air biji yang berbeda nyata, yakni dari 37,54% menjadi 36,12% (Tabel 1). Pengeringan selama 4 jam mengakibatkan kadar air menjadi 30,32% yang berbeda nyata terhadap kontrol (kondisi awal) sebesar 37,54%. Pengeringan yang lebih

lama lagi, 6 jam dan 24 jam, menghasilkan penurunan kadar air yang semakin tinggi yakni menjadi 26,99% dan 6,74%.

Kebocoran ion akibat pengeringan telah diketahui karena adanya kerusakan membran plasma, yakni struktur protein yang berperan sebagai pengatur permeabilitas, mengalami denaturasi (Copeland, 1976; Ellis et al., 1985). Pada biji *Brucea javanica*, pengeringan selama 2-6 jam menyebabkan penurunan konduktivitas ion, namun nilainya tidak berbeda nyata. Fenomena ini dapat dipahami karena dengan turunnya kadar air, berakibat konsentrasi sitoplasma maupun cairan yang ada dalam ruang antar sel meningkat, akibatnya transportasi ion antara sel menurun sehingga konduktivitas menurun. Kondisi ini tidak dapat dipertahankan dengan pengeringan selama 24 jam yang menurunkan kadar air menjadi 6,24% dan berakibat merusak struktur membran plasma, sehingga merusak permeabilitas membran, akibatnya terjadi kebocoran ion. Pengeringan 24 jam menyebabkan kebocoran ion yang meningkat menjadi $9306,27 \mu\text{Scm}^{-1}$ dan nilainya berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol ($8609,57 \mu\text{Scm}^{-1}$). Proses pengeringan telah dilaporkan menyebabkan perubahan struktur plasmodesmata yang dapat menyebabkan kemunduran viabilitas (Livingstone, 1964).

Pengeringan biji selama 2 - 24 jam ada kecenderungan menurunkan daya kecambah. Penurunan daya kecambah terjadi karena metabolisme berlangsung lebih lambat dengan perlambatan transportasi antara sel yang disebabkan oleh konsentrasi sitoplasma meningkat akibat pengeringan. Kerusakan fisiologis terjadi setelah pengeringan 24 jam yang ditandai oleh kenaikan kebocoran ion yang berbeda nyata dengan kontrol.

KESIMPULAN

Suhu kardinal perkecambahan biji *Brucea javanica* (L.) Merr, mencakup suhu minimum dan suhu optimum

perkecambahan yang berimpit yaitu $30,4^{\circ}\text{C}$ yang persentase perkecambahan 50% dicapai pada 19 hari. Suhu maksimum perkecambahan adalah $33,7^{\circ}\text{C}$ yang persentase perkecambahan 50% dicapai pada hari ke 25.

Rentangan suhu minimum – maksimum antara $30,4 - 33,7^{\circ}\text{C}$ mengindikasikan persebaran tempat tumbuhnya kurang dari 700 m d.p.l.

Pengeringan selama 2 jam tidak menyebabkan penurunan kadar air maupun konduktivitas ion secara nyata. Pengeringan lebih lama lagi berakibat penurunan kadar air; peningkatan kebocoran ion terjadi setelah pengeringan selama 24 jam. Pengeringan biji mengakibatkan daya kecambah menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. Buah Makasar, di sini ditebang, di Cina Obat Kanker (Trubus XXXV (423):48)
- Copeland, 1976. Principles of Seed Science and Technology. Burgess Publishing Company. Minneapolis, Minnesota.
- Ellis, R.H., T.D. Hong and E.H. Roberts. 1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks Vol. I Principles and Methodology. 210pp
- Hartman, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneve. 1997. Plant Propagation Principles and Practices. Prentice Hall. New Jersey.
- Heyne, 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia II: 1094-1096
- Ismadi, R. 2004. Pengobatan kanker dari Ethiopia. Herba. 29, edisi Desember 2004: 16-18.
- Yayasan Pengembangan Tanaman Obat. Jakarta
- Livingstone, L.C. 1964. The Nature of plasmodesmata in normal (living) plant tissues. American Journal of Botany (51): 950-957
- Parziale, E. 2004. *Brucea*, *Simaroubaceae*, aka Kusam seeds (*Brucea javanica*). <http://earthnotes.tripod.com/brucea.html>
- Siregar, A.H. 1999. *Brucea javanica* (L.) Merr. Dalam: Medicinal and Poisonous Plants I
- Sutarno, H. 1979. Survival and Control of Viability of Seeds with Special Emphasis on Tropical Species. Disertasi Ph.D. Zurich University, Juris Druck & Verlag Zurich. 108 pp
- Sutarno, H. 2005. Ekofisiologi Viabilitas Biji dalam Pengembangan Pelestarian dan Pemanfaatan Tumbuhan. Orasi Pengukuhan APU Bidang Botani, LIPI. Bogor. 39pp
- Van Steenis, C.G.G.J. 1972. Flora Malesiana, Series 1: Spermatophyta, Flowering Plants. Volume 6 (6). Wolters-Noordhoff Publishing, Groningen, The Netherlands, 1023p.