

**EFEKTIVITAS SKARIFIKASI DAN SUHU PERENDAMAN TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI KEPEL [*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook. F & Thompson] SECARA *IN VITRO* DAN *EX VITRO***

**E Isnaeni <sup>✉</sup> NA Habibah**

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

**Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Agustus 2014  
Disetujui September 2014  
Dipublikasikan Oktober 2014

*Keywords:*  
*germination of kepel seed, scarification, temperature, germination technique*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah perkecambahan biji kepel. Sampel berupa biji kepel yang diperoleh dari Desa Jambean Kec. Kepil Kab. Wonosobo. Perkecambahan biji kepel menggunakan rancangan acak lengkap (RAK) tiga faktor yang terdiri dari perlakuan skarifikasi (disayat, tanpa disayat), suhu (20°C, 40°C, 60°C, 80°C) dan teknik perkecambahan (*in vitro*, *ex vitro*). Biji kepel direndam selama 15 menit. Tiap percobaan masing-masing 5 ulangan. Parameter yang diukur adalah waktu munculnya kecambah, persentase perkecambahan, panjang radikula dan jumlah cabang akar. Analisis data menggunakan ANAVA tiga jalan dan jika data signifikan dilakukan uji lanjut DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan tanpa disayat, suhu 40°C, dan dengan teknik *ex vitro* optimal untuk mempercepat perkecambahan, sedangkan dengan teknik *in vitro*, biji kepel tidak berkecambah dalam waktu 5 bulan.

**Abstract**

*This research aimed to facilitate germination of kepel seed. Sample used kepel seed from Jambean village, Kepil Wonosobo. The research used complete random design with three factors: scarification (sliced, unsliced), temperature (20°C, 40°C, 60°C, 80°C) and germination techniques (in vitro, ex vitro). Kepel seed soaked in temperature above for 15 minutes. Each experiment repeated 5 times. The parameters observed were times of early germination, germination percentage, radicle length and number of root branches. Data analyzed by three way ANOVA and if significantly different tested further by DMRT test. The results showed that the interaction between unsliced at 40°C in ex vitro was optimum to speed up germination, while in vitro treatment, kepel seed not germinated in 5 months.*

© 2014 Universitas Negeri Semarang

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
Gedung D6 Lantai 1, Kampus Unnes Sekaran,  
Gunungpati, Semarang, 50229  
E-mail: [elyisnaeni@yahoo.com](mailto:elyisnaeni@yahoo.com)

ISSN 0215-9945

## PENDAHULUAN

Kepel merupakan salah satu tanaman yang sampai saat ini belum banyak dibudidayakan. Salah satu alasan mengapa masyarakat kurang begitu perhatian pada tanaman ini yaitu kurangnya daya tarik ekonomi (Tisnadjaja *et al.* 2006). Kepel sudah jarang ditanam oleh masyarakat karena dianggap kurang menguntungkan dibandingkan buah-buahan yang lain. Hal ini dikarenakan buah kepel termasuk buah yang memiliki biji yang cukup besar dibandingkan dengan ukuran buahnya dan bagian buah yang dapat dimakan hanya sedikit saja. Buah kepel juga sudah jarang ditemui dikarenakan populasinya yang sedikit. Selain itu, budidaya tanaman ini hanya dilakukan melalui persemaian biji dan membutuhkan waktu yang lama. Bahkan status kelangkaan kepel adalah terkikis, LRcd (Mogea *et al.* 2001). Oleh karenanya perbanyakan tanaman ini sangat terbatas. Jadi untuk menunjang konservasi *in situ* maupun *ex situ*, perbanyakan kepel sangat diperlukan.

Kesulitan utama budidaya kepel adalah biji yang sulit berkecambah. Hal ini menyebabkan proses regenerasi kepel berlangsung lambat. Belum banyak cara yang dikembangkan untuk meningkatkan perkecambahan kepel. Biji kepel memiliki kulit yang keras dan memiliki masa dormansi yang panjang sehingga proses pengembangannya cukup sulit. Biji kepel memerlukan waktu sekitar 4-6 bulan untuk berkecambah tanpa perlakuan khusus. Lamanya dormansi biji disebabkan oleh beberapa faktor antara lain keadaan fisik biji yang keras pada bagian kulit maupun endospermnya (Mashud *et al.* 1989).

Metode untuk mematahkan dormansi biji salah satunya yaitu dengan perlakuan skarifikasi dan merendam biji dalam air dengan suhu 40-80°C (Saleh *et al.* 2008). Pengamplasan kulit biji aren mengurangi hambatan mekanis kulit biji untuk berimbibisi, sehingga peningkatan kadar air dapat terjadi lebih cepat pada biji yang diampelas (Widyawati *et al.* 2008). Perlakuan mekanis (skarifikasi) pada kulit biji

dapat dilakukan dengan cara penusukan, penggoresan, pemecahan, pengikiran atau pembakaran, dengan bantuan pisau, jarum, kikir, kertas gosok atau lainnya adalah cara yang paling efektif untuk mengatasi dormansi fisik (Mistian *et al.* 2012).

Maryani dan Irfandri (2008) menyatakan bahwa perlakuan skarifikasi meningkatkan perkecambahan bibit aren (*Arenga pinnata*) dibandingkan tanpa skarifikasi dengan persentase kecambah 82,42%. Pada penelitian Fitriyani (2013) menunjukkan interaksi antara skarifikasi dengan suhu sangat signifikan terhadap persentase perkecambahan biji aren, kecepatan perkecambahan, dan panjang akar terutama pada biji yang disayat pada suhu 60°C.

Teknik *in vitro* adalah salah satu teknik yang dapat digunakan dalam perbanyakan tanaman kepel. Hal ini dikarenakan perbanyakan kepel masih jarang dilakukan pada kondisi *in vitro*. Kelebihan teknik *in vitro* antara lain siklus perbanyakan tanaman menjadi lebih cepat, memungkinkan perbanyakan vegetatif bagi tanaman yang sulit atau tidak mungkin diperbanyak secara vegetatif dan bibit yang dihasilkan termasuk bibit yang sehat (George 1993). Aplikasi teknologi ini di bidang pertanian selain dimanfaatkan untuk perbanyakan juga konservasi dan perbaikan tanaman (Kosmiatin *et al.* 2005).

Menurut Mariska dan Sukmadjaja (2003) cara perbanyakan dengan teknik kultur *in vitro* jauh lebih banyak dari cara konvensional. Selain itu, teknologi ini juga lebih menjamin keseragaman dan bebas penyakit. Teknik *in vitro* mempunyai keadaan yang suhu, cahaya dan kelembabannya terjaga. Kondisi lingkungan dan eksplan biji dikedambahkan secara *in vitro* dalam keadaan yang aseptik (Zulkarnain 2009).

Media dalam perkecambahan biji kepel ini tidak menggunakan media Murashige and Skoog (MS) yang biasa digunakan dalam kultur *in vitro*. Media yang digunakan yaitu media kapas steril yang hanya dibasahi dengan akuades karena media kapas dinilai secara ekonomis lebih hemat dibandingkan dengan media MS apalagi sampel yang digunakan

banyak dan ukurannya besar. Selain itu, penggunaan media kapas untuk efisiensi media karena media MS lebih memicu terjadinya kontaminasi tinggi. Sampel yang digunakan adalah biji dan sejatinya biji mudah berkecambah di media apapun termasuk media kapas (Anwar *et al.* 2008). Selanjutnya tunas yang dihasilkan pada kondisi *in vitro* nantinya akan digunakan untuk penyediaan sumber eksplan yang steril dalam percobaan penyimpanan *in vitro* (konservasi *in vitro*).

Teknik pembibitan adalah hal yang sangat penting untuk menghasilkan bibit berkualitas. Dalam teknik *ex vitro* keadaan suhu, cahaya, dan kelembabannya tidak terjaga atau selalu mengalami fluktuasi setiap waktu (Pipinis *et al.* 2011). Media tumbuh yang digunakan untuk pertumbuhan kecambah adalah yang mampu menyiapkan hara yang cukup (Saleh *et al.* 2008).

Pemberian pupuk kandang menjamin ketersediaan unsur hara, perbaikan aerasi, dan drainasi media. Humus adalah senyawa organik tanah yang menyimpan nutrien tumbuhan dan berfungsi sebagai penyangga dalam proses fisik, kimia, dan biologi yang sangat penting untuk perbaikan struktur tanah (IRRI 2006). Sementara tanah mempunyai daya mengikat air dan unsur hara yang baik, tetapi cenderung memiliki aerasi dan drainase yang kurang baik. Media sekam padi dapat menciptakan kondisi lingkungan tumbuh khususnya sifat fisik dan kimia tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan tanaman karena lebih cepat proses pelapukannya (Sudomo & Santoso 2011). Tunas yang dihasilkan dari kondisi *ex vitro* nantinya akan digunakan untuk penyediaan sumber pembibitan kepel sehingga akan memudahkan para petani dalam mengecambahkan biji kepel di media tanam.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh skarifikasi dan suhu terhadap perkecambahan biji kepel yang paling efektif pada kondisi *in vitro* atau *ex vitro*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA UNNES Sekaran Gunungpati Semarang pada bulan Januari–September 2014. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental. Bahan yang digunakan adalah biji kepel yang diperoleh dari Desa Jambean Kecamatan Kepil Kabupaten Wonosobo. Biji yang diambil berasal dari buah matang yang jatuh dari pohon dan diseleksi berdasarkan kesamaan tingkat kemasakan fisiologis buahnya.

Buah dicuci bersih lalu direndam bakterisida dan fungisida selama 24 jam setelah itu buah dibilas tiga kali. Selanjutnya buah direndam dalam larutan chlorox 10% selama 1 jam setelah itu buah dibilas tiga kali. Buah dikupas dan dibersihkan dari daging buahnya lalu diambil bijinya. Kriteria biji yang digunakan adalah biji yang sudah masak berwarna hitam atau kecoklatan. Biji dicuci bersih dan direndam dalam larutan chlorox 50% selama 3 jam. Biji dibilas tiga kali kemudian direndam dalam air. Setelah itu biji bisa diberi perlakuan. Media perkecambahan yang digunakan adalah kapas yang dibasahi akuades lalu disterilisasi di dalam autoklaf selama 30 menit pada suhu 121°C, tekanan 20 psi dan media tanam yang berupa campuran humus, tanah merah, pupuk kandang, dan sekam (1:1:1:1) yang dimasukkan ke dalam polibag berdiameter 15 cm.

Perkecambahan biji kepel menggunakan rancangan acak lengkap tiga faktor yang terdiri dari perlakuan skarifikasi, suhu perendaman, dan teknik perkecambahan. Perlakuan skarifikasi yaitu tanpa disayat dan disayat. Sebanyak 40 biji disayat dengan menggunakan pisau tajam. Sayatan yang diberikan berukuran 1 x 1 cm sedalam 1 mm dan posisi sayatan didekatkan dengan embrio bijinya agar embrionya mudah menyerap air. Perlakuan suhu yaitu 20°C, 40°C, 60°C, dan 80°C masing-masing direndam selama 15 menit. Perlakuan teknik perkecambahan yaitu teknik *in vitro* dan *ex vitro*.

Biji kepel yang sudah steril ditanam di dalam botol kultur di dalam LAF, yang

sebelumnya disterilisasi dengan sinar UV. Setiap botol kultur terdiri atas dua eksplan biji. Eksplan ditanam di media kapas dengan posisi bagian biji yang disayat berada di bawah. Botol-botol yang berisi eksplan diinkubasi di ruang inkubasi dan diletakkan sesuai dengan rancangan percobaan yang dibuat dengan suhu dan cahaya yang terkontrol. Biji ditanam di polibag dengan masing-masing polibag terdiri dari dua biji. Posisi biji agak ditenggelamkan ke dalam media tanam. Bagian biji yang disayat berada di bawah. Polibag yang berisi biji diletakkan sesuai dengan rancangan percobaan yang dibuat dengan suhu dan cahaya yang tidak terkontrol. Biji yang ditanam di polibag disiram setiap dua hari sekali dengan volume 20 ml untuk masing-masing polibag.

Pengamatan tiap perlakuan dilakukan setiap hari selama lima bulan. Tiap percobaan

masing-masing dilakukan sebanyak lima ulangan. Perkecambahan biji kepel diukur berdasarkan lima parameter perkecambahan yaitu waktu munculnya radikula, persentase perkecambahan, panjang radikula, jumlah cabang akar, dan morfologi akar. Analisis data menggunakan ANAVA tiga jalan, dan jika data signifikan dilakukan uji jarak ganda Duncan (UJGD).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian efektivitas skarifikasi, suhu, teknik perkecambahan dan interaksi antar ketiganya terhadap perkecambahan biji kepel pada parameter waktu munculnya radikula, persentase perkecambahan, panjang akar, dan jumlah cabang akar disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil skarifikasi dan suhu pada teknik perkecambahan terhadap keempat parameter perkecambahan dengan waktu pengamatan lima bulan

Parameter	Tidak disayat				Disayat				Rata-rata
	20°C	40°C	60°C	80°C	20°C	40°C	60°C	80°C	
Waktu munculnya radikula (hst)	8	9	10	-	11	11	-	-	10
Persentase perkecambahan (%)	70	100	10	0	50	30	0	0	32,5
Panjang radikula (cm)	11,9	16,1	1,6	0,0	6,2	3,8	0,0	0,0	4,95
Jumlah cabang akar	2,0	2,0	0,2	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	1,0

Keterangan: Data diperoleh dari rata-rata lima ulangan.

Pada kombinasi perlakuan skarifikasi dan suhu yang dilakukan secara *in vitro* tidak menunjukkan hasil untuk semua parameter perkecambahan yang diamati. Oleh karena itu, data diuji dengan analisis varian (ANAVA) tiga jalan untuk mengetahui pengaruh skarifikasi, suhu, teknik perkecambahan dan interaksi antar

ketiganya terhadap parameter perkecambahan yang diamati. Selanjutnya data yang signifikan dilakukan uji lanjut berganda Duncan (UJGD) yang disajikan pada Tabel 2 dan 3. Sedangkan interaksi dari ketiga parameter disajikan pada Tabel 4, 5, dan 6.

**Tabel 2.** Hasil UJGD untuk keempat parameter perkecambahan yang diamati pada perlakuan suhu

Perlakuan suhu	Rerata persentase perkecambahan (%)	Rerata panjang radikula (cm)	Rerata jumlah cabang akar
T1	60 <sup>a</sup>	9,05 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>
T2	65 <sup>a</sup>	9,95 <sup>a</sup>	2,0 <sup>a</sup>
T3	5 <sup>b</sup>	0,80 <sup>b</sup>	0,1 <sup>b</sup>
T4	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>	0,0 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda signifikan pada UJGD  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 3.** Hasil UJGD untuk ketiga parameter perkecambahan yang diamati pada interaksi perlakuan skarifikasi dengan suhu

Taraf perlakuan	Rerata persentase perkecambahan (%)	Rerata panjang radikula (cm)
T1S1	70 <sup>ab</sup>	11,9 <sup>a</sup>
T2S1	100 <sup>a</sup>	16,1 <sup>a</sup>
T3S1	10 <sup>d</sup>	1,6 <sup>c</sup>
T4S1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T1S2	50 <sup>bc</sup>	6,2 <sup>b</sup>
T2S2	30 <sup>c</sup>	3,8 <sup>bc</sup>
T3S2	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T4S2	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda signifikan pada UJGD  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 4.** Hasil UJGD untuk persentase perkecambahan pada interaksi perlakuan teknik perkecambahan dengan suhu

Taraf Perlakuan	Rerata persentase perkecambahan (%)	Rerata panjang radikula (cm)
T1K1	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>
T2K1	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>
T3K1	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>
T4K4	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>
T1K2	60 <sup>a</sup>	9,05 <sup>a</sup>
T2K2	65 <sup>a</sup>	9,95 <sup>a</sup>
T3K2	5 <sup>b</sup>	0,80 <sup>b</sup>
T4K2	0 <sup>b</sup>	0,00 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda signifikan pada UJGD  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 5.** Hasil UJGD untuk pada interaksi teknik perkecambahan dengan skarifikasi persentase perkecambahan

Taraf Perlakuan	Rerata persentase perkecambahan (%)	Rerata panjang radikula (cm)	Rerata jumlah cabang akar
K1S1	0 <sup>c</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>
K1S2	0 <sup>c</sup>	0,0 <sup>b</sup>	0,0 <sup>b</sup>
K2S1	45 <sup>a</sup>	7,4 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>
K2S2	20 <sup>b</sup>	2,5 <sup>b</sup>	0,4 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang dibuktikan oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda signifikan pada UJGD  $\alpha = 0,05$ .

**Tabel 6.** Hasil UJGD pada interaksi suhu, skarifikasi, dan teknik perkecambahan untuk persentase perkecambahan

Taraf Perlakuan	Rerata persentase perkecambahan (%)	Rerata panjang radikula (cm)
T1S1K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T2S1K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T3S1K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T4S1K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T1S2K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T2S2K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T3S2K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T4S2K1	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T1S1K2	70 <sup>b</sup>	11,9 <sup>b</sup>
T2S1K2	100 <sup>a</sup>	16,1 <sup>a</sup>
T3S1K2	10 <sup>cd</sup>	1,6 <sup>c</sup>
T4S1K2	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T1S2K2	50 <sup>bc</sup>	6,2 <sup>b</sup>
T2S2K2	30 <sup>c</sup>	3,8 <sup>bc</sup>
T3S2K2	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>
T4S2K2	0 <sup>d</sup>	0,0 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang dibuktikan oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda signifikan pada UJGD  $\alpha = 0,05$ .

Morfologi akar kepel termasuk akar tunggang dengan akar cabang yang tidak banyak. Panjang akarnya dapat mencapai 25 cm dalam umur 5 bulan. Akar berwarna putih kecoklatan. Pada bagian ujung akar membengkak seperti bentuk umbi. Dan dalam waktu 5 bulan, biji kepel masih belum membentuk plumula.

Biji kepel mempunyai sifat dormansi yang disebabkan oleh kulit biji yang keras sehingga untuk mematahkannya diperlukan suatu perlakuan tertentu. Kulit biji kepel yang keras inilah yang menyebabkan perkecambahannya lambat. Kulit biji adalah struktur penting sebagai suatu pelindung antara embrio dengan lingkungan di luar biji. Kulit biji juga berperan untuk mempengaruhi penyerapan air, pertukaran gas,

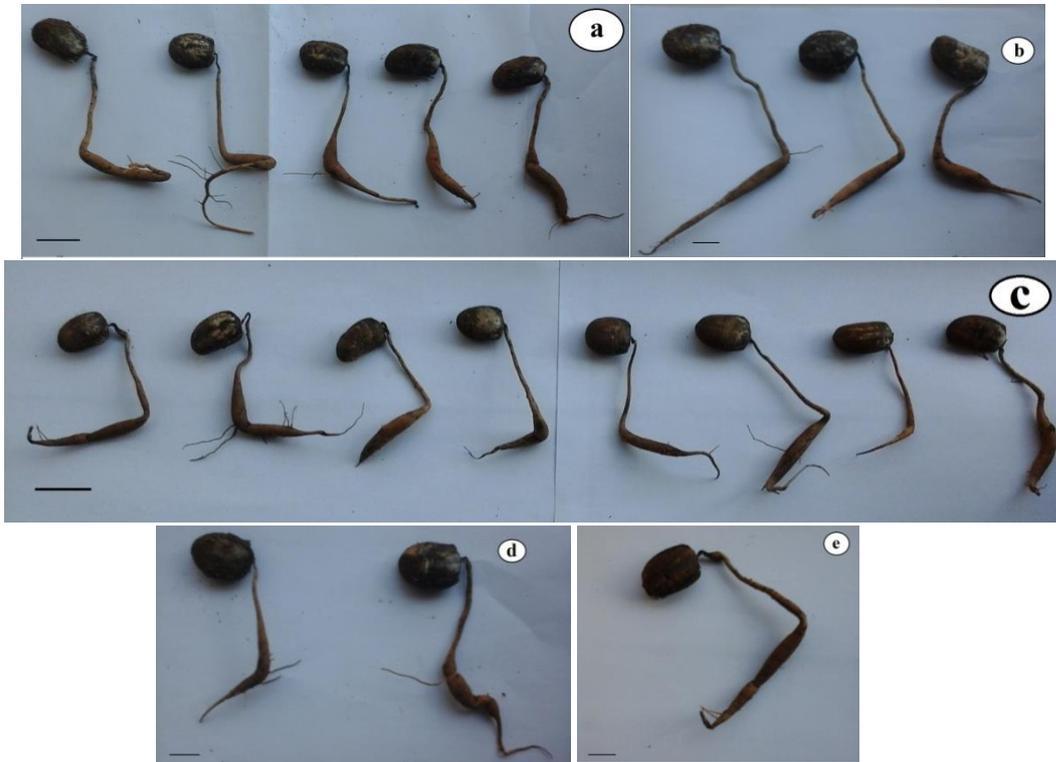
bertindak sebagai penghambat mekanis dan mencegah adanya zat penghambat yang masuk ke embrio (Miao *et al.* 2001).

Skarifikasi adalah suatu perlakuan atau kegiatan melukai kulit biji dengan benda tajam yang bertujuan agar biji permeabel terhadap air dan gas sehingga mempercepat proses perkecambahan (Widyawati *et al.* 2008). Pemberian skarifikasi pada biji kepel agar biji kepel yang keras tersebut dapat dengan mudah menyerap air agar imbibisi dapat berlangsung dan proses perkecambahan semakin cepat.

Biji yang telah diberi perlakuan skarifikasi akan kehilangan lapisan lignin di kulit biji sehingga bagian endosperm biji akan terbuka, air dapat masuk dari

bagian tersebut dengan mudah dan menuju embrio. Air pada embrio inilah yang akan memicu aktifnya hormon dan enzim-enzim yang memicu terjadinya perkecambahan (Sutopo 2004). Biji yang diberi

perlakuan skarifikasi dengan disayat memungkinkan masuknya air ke dalam biji lebih mudah sehingga imbibisi sebagai proses awal perkecambahan biji dapat terjadi.



**Gambar 1.** Hasil pengamatan perkecambahan biji kepel dengan berbagai kombinasi perlakuan skarifikasi, suhu dan teknik perkecambahan. (a) T1S1K2. Bar = 2 cm. (b) T1S2K2. Bar = 3 cm. (c) T2S1K2. Bar = 2 cm. (d) T2S2K2. Bar = 2 cm. (e) T3S1K2. Bar = 2 cm

Namun pada penelitian ini, biji kepel yang tanpa diskarifikasi menunjukkan hasil yang lebih optimal untuk semua parameter perkecambahan yang diamati dibandingkan dengan biji yang diskarifikasi. Biji kepel yang tanpa diskarifikasi adalah biji kepel yang masih utuh dan masih terlindungi oleh kulit bijinya. Data hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan nyata antara tanpa diskarifikasi dengan yang diskarifikasi.

Biji kepel yang diskarifikasi sebagian besar bagian bijinya yang keras hilang. Hal ini mengakibatkan endosperm semakin terbuka lebar sehingga semakin luas kontak dengan lingkungan sekitar. Endosperm banyak mengandung zat-zat yang penting untuk kelangsungan hidup embrio dalam biji agar dapat berkecambah. Endosperm yang terbuka lebar kemungkinan riskan terhadap patogen-patogen yang dapat masuk ke dalam biji, terutama jamur yang

mudah tumbuh dan mengambil zat-zat yang dibutuhkan embrio untuk hidup. Jamur-jamur tersebut tumbuh pada bagian biji yang telah disayat. Jamur endofit juga telah ditemukan pada daun kepel (Habibah 2013). Pertumbuhan jamur yang lebih cepat akan menghambat perkecambahan dari biji kepel. Hal ini menyebabkan biji menjadi kering, busuk dan mati sehingga tidak berkecambah.

Selain itu, bagian biji kepel yang diskarifikasi mengalami perubahan warna mulai dari putih menjadi coklat hingga akhirnya kehitaman. Hal ini dikarenakan pelukaan pada bagian biji kepel dapat menginduksi terbentuknya fenol. Senyawa fenol tersebut dapat mengganggu proses perkecambahan biji. Biji menjadi kelihatan pucat dan mati akibatnya sulit untuk berkecambah. Senyawa fenol pada tumbuhan dapat menimbulkan gangguan besar karena kemampuannya membentuk kompleks dengan protein melalui ikatan

hidrogen. Akibatnya, sering terjadi hambatan kerja enzim pada tumbuhan (Kusuma 2011). Adanya senyawa fenol pada biji kepel yang diskarifikasi mengakibatkan kerja dari enzim-enzim hidrolase terhambat sehingga tidak terjadi proses perombakan cadangan makanan. Jika proses perombakan cadangan makanan tidak berlangsung maka pertumbuhan kecambah pun tidak terjadi.

Struktur kulit biji kepel keras sehingga jika direndam dalam air dengan suhu tertentu akan berubah struktur kulitnya. Biji kepel direndam dalam air pada suhu yang bervariasi memungkinkan terurainya kandungan tanin dan lignin yang terdapat pada biji sehingga biji menjadi semakin lunak dan memudahkan biji dalam menyerap air pada proses imbibisi. Pada suhu yang tepat dan pada kondisi lingkungan yang memadai maka biji akan mudah memecahkan dormansi dan mulai tumbuh. Perlakuan perendaman suhu berfungsi untuk melunakkan kulit biji dan memudahkan proses penyerapan air oleh biji sehingga proses-proses fisiologi dalam biji dapat berlangsung sehingga dapat terjadi perkecambahan.

Suhu yang optimal mempengaruhi waktu munculnya kecambah, persentase perkecambahan, panjang radikula, dan jumlah akar cabang. Pemberian perlakuan suhu yang tepat menyebabkan proses perkecambahan akan cepat dan menghasilkan akar yang panjang. Hal ini dikarenakan panjang akar dipengaruhi oleh kecepatan perkecambahan biji. Kondisi suhu yang baik dan optimal untuk biji kepel adalah perendaman pada suhu 20°C dan 40°C. Perkecambahan biji kepel dapat dilakukan dengan menggunakan suhu 40°C, jika lebih dari itu maka enzim-enzim di dalam biji akan rusak dan embrionya akan mati. Biji tumbuh optimal pada suhu 40°C, sehingga suhu yang lebih tinggi dari 40°C menyebabkan kulit biji retak dan air mudah masuk ke dalam. Pada suhu 40°C kemungkinan aktivitas enzim bekerja optimal dibanding pada suhu yang lain. Sehingga kecepatan perkecambahan terjadi pada suhu 40°C (Lambers *et al.* 1998). Jika suhu lebih dari 60°C, maka biji tidak akan berkecambah dan mati. Hal ini dikarenakan biji kepel tahan terhadap suhu maksimal 60°C.

Pengaruh suhu terhadap perkecambahan biji kepel menunjukkan bahwa suhu yang paling optimal adalah 40°C karena persentase perkecambahannya 100%. Hal ini membuktikan bahwa perubahan

struktur tanin dan lignin pada kulit biji kepel terurai maksimal pada suhu tersebut, sehingga banyak biji yang dapat berkecambah setelah direndam air pada suhu 40°C.

Sesuai dengan penelitian Ani (2006) yang menyatakan bahwa perlakuan perendaman benih dalam air panas berpengaruh sangat nyata terhadap daya kecambah lamtoro (mencapai 75%), tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar. Perlakuan perendaman dalam air panas 60°C selama 4 menit dilanjutkan dengan perendaman air selama 12 jam memberikan hasil persentase perkecambahan tertinggi pada benih sengon (*Paraserianthes falcataria*) yaitu sebesar 100% (Marthen *et al.* 2013). Hal ini membuktikan bahwa suhu dapat membantu perkecambahan benih yang berkulit keras dalam waktu yang relatif lebih singkat sehingga bisa membantu proses perbanyak benih.

Teknik yang digunakan dalam mengecambahkan biji kepel adalah teknik *in vitro* dan teknik *ex vitro*. Kedua teknik ini bertujuan untuk mengetahui teknik mana yang paling optimal dalam proses perkecambahan biji kepel. Pada teknik *in vitro*, biji kepel dikecambahkan dalam media kapas yang steril sedangkan teknik *ex vitro*, biji kepel dikecambahkan dalam media tanam.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik perkecambahan secara *ex vitro* merupakan teknik yang paling optimal dalam mengecambahkan biji kepel. Hal ini dapat dilihat dari semua parameter perkecambahan yang diamati optimal pada teknik *ex vitro*. Hasil yang optimal diperoleh pada kondisi *ex vitro* karena media yang digunakan untuk perkecambahan tidak terlalu basah atau lembab. Hal ini dikarenakan pengaturan intensitas penyiraman media yang dilakukan setiap dua hari sekali. Selain itu, kondisi pada teknik *ex vitro* suhu berkisar antara 29-36°C, kelembaban udara 45-70% dan intensitas cahaya 1600-1800 lux. Kondisi ini sesuai dengan lingkungan fisik yang berkaitan dengan kepel yaitu suhu berkisar 26-30°C, kelembaban udara 50-85%, kemiringan lahan 10-50% dan ketinggian tempat dari permukaan laut antara 10-210 m (Heriyanto & Garsetiasih 2005).

Sedangkan pada teknik *in vitro* biji kepel memang lebih sulit berkecambah dikarenakan kondisi kelembaban pada media yang digunakan. Kondisi media kapas yang terlalu lembab dapat

mengakibatkan biji kepel menjadi rusak dan busuk sehingga biji tersebut tidak dapat berkecambah. Hal ini yang menyebabkan daya berkecambah dari biji kepel rendah.

Selain itu, kondisi pada teknik *in vitro* jauh dari kondisi alamiah yang dibutuhkan biji kepel untuk berkecambah. Biji kepel dapat tumbuh pada suhu yang berkisar 26-30°C. Sedangkan pada teknik *in vitro* suhunya di bawah 26°C. Hal inilah yang mempengaruhi kinerja enzim-enzim yang terdapat di dalam biji sehingga biji tidak mau berkecambah.

Berdasarkan hasil penelitian, waktu munculnya kecambah, persentase perkecambahan, panjang radikula, dan jumlah akar cabang yang paling optimal adalah interaksi antara suhu 40°C dengan tanpa skarifikasi pada teknik *ex vitro*. Keterbatasan penelitian ini adalah keterbatasan tempat media penanaman yang hanya berdiameter 15 cm sehingga akar kepel yang tumbuh menjadi berbelok-belok apalagi dalam satu polibag terdapat 2 biji kepel. Keterbatasan waktu penelitian dikarenakan penelitian hanya sampai muncul akar dan tidak sampai muncul plumula. Penggunaan perendaman biji pada air bersuhu 80°C biji kepel tidak tumbuh sama sekali.

## PENUTUP

Perlakuan yang optimal dalam perkecambahan biji kepel adalah kombinasi suhu 40°C tanpa diskarifikasi pada teknik *ex vitro*. Sedangkan pada teknik *in vitro*, biji kepel tidak berkecambah dalam waktu lima bulan.

## DAFTAR PUSTAKA

Ani N. 2006. Pengaruh perendaman benih dalam air panas terhadap daya kecambah dan pertumbuhan bibit lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *J Penelitian Bidang Ilmu Pertanian* 4(1): 24-28.

Anwar A, Renfiyeni & Jamsari. 2008. Metode perkecambahan benih tanaman andalas (*Morus macroura* Miq.). *Jerami* 1(1): 1-5.

Fitriyani SA. 2013. Pengaruh skarifikasi dan suhu terhadap pemecahan dormansi biji aren [*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.]. (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.

George EF. 1993. *Plant Propagation by Tissue Culture: The Technology, Part 1 2<sup>nd</sup> edition*. London:

Habibah NA, Sumadi & Ambar S. 2013. Optimasi sterilisasi permukaan daun dan eliminasi endofit pada burahol. *Biosantifika J Biol Biol Edu* 5(2): 70-75.

Heriyanto NM & Garsetiasih R. 2005. Kajian ekologi pohon burahol (*Stelechocarpus burahol*) di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutfah* 11(2): 65-73.

IRRI. 2006. IRRI Rice Knowledge Bank. Bahan organik dan pupuk kandang. Kerjasama Badan Litbang Pertanian dan IRRI. www.Knowledgebank.irri.org. Jakarta.

Kosmiatin M, Husi A & Mariska I. 2005. Perkecambahan dan perbanyakan gaharu secara *in vitro*. *J AgroBiogen* 1(2): 62-67.

Kusuma R. 2011. Identifikasi senyawa bioaktif pada tumbuhan meranti merah (*Shorea smithiana* Symington). *Mulawarman Scientifie* 10(2): 199-206.

Lambers H, Stuart FC, Thijs L & Pons. *Plant Physiological-Ecology*. New York: Springer.

Mariska I & Sukmadjaja D. 2003. *Kultur Jaringan Abaka*. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian.

Marthen, Kaya E & Rehatta H. 2013. Pengaruh perlakuan pencelupan dan perendaman terhadap perkecambahan benih sengon (*Paraserianthes falcataria* L.). *J Ilmu Budidaya Tanaman* 2(1): 1-85.

Maryani AT & Irfandri. 2008. Pengaruh skarifikasi dan pemberian giberelin terhadap perkecambahan benih tanaman aren [*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.]. *SAGU* 7(1): 1-6.

Mashud N, Rahman R & Maliangkay RB. 1989. Pengaruh berbagai perlakuan fisik dan kimia terhadap perkecambahan dan pertumbuhan bibit aren. *J Penelitian Kelapa* 4(1): 27-37.

Miao ZH, Fortune JA, Gallagher J. 2001. Anatomical structure and nutritive value of lupin seed coats. *Aust J Agric. Res* 52:985-993.

Mistian D, Mariani & Purba E. 2012. Respons perkecambahan benih pinang (*Areca cathecu* L.) terhadap berbagai skarifikasi dan konsentrasi asam giberelat (GA<sub>3</sub>). *J Online Agroekoteknologi* 1(1): 15-25.

Mogea JP, Gandawidjaja D, Wiriadinata H, Nasution RE & Irawati. 2001. *LIPI-Seri Panduan Lapangan Tumbuhan Langka Indonesia*. Jakarta: Puslitbang Biologi-LIPI.

Pipinis E, Milios E, Smiris P & Gioumousidis C. 2011. Effect of acid scarification and cold moist stratification on the germination of *Cercis siliquastrum* L. Seeds. *Turky J Forest* 35: 259-264.

Saleh MS, Adelina E, Murniati E & Budiarti T. 2008. Pengaruh skarifikasi dan media tumbuh terhadap viabilitas benih dan vigor kecambah aren. *J Ilmu Pertanian Indonesia* 13(1): 7-12.

- Sudomo A & Santosa HB. 2011. Pengaruh media organik dan tanah mineral terhadap pertumbuhan dan indeks mutu bibit mindi (*Melia azedarach* L.). *J Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 8(3): 263-271.
- Sutopo L. 2004. *Teknologi Benih*. Jakarta : PT Grafindo Persada.
- Tisnadjaja D, Saliman E, Silvia & Simanjuntak P. 2006. Pengkajian burahol [*Stelechocarpus burahol* (Blume) Hook & Thomson] sebagai buah yang memiliki kandungan senyawa antioksidan. *Biodiversitas* 7(2): 199-202.
- Widyawati N, Tohari, Prapto Y & Issirep S. 2008. Permeabilitas dan perkecambahan biji aren (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.). *J Agron Indonesia* 37 (2): 152-158.
- Zulkarnain. 2009. *Kultur Jaringan Tanaman*. Jakarta: Bumi Aksara.