

Studi Masa Simpan Dan Perlakuan Pendahuluan Terhadap Viabilitas Dan Pertumbuhan Benih Tiga Jenis Tanaman Lokal Indonesia

Agung Sri Darmayanti

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi - LIPI

e-mail korespondensi: yanthie82@gmail.com

ABSTRAK

Biji merupakan salah satu bagian dari tanaman yang berfungsi sebagai unit penyebaran dan perbanyakannya secara alami. Diantara banyak tanaman lokal Indonesia, terdapat tiga tanaman yang berkembang biak dengan biji dan menjadi obyek penelitian kali ini, yaitu *Antidesma bunius* (L.) Spreng (buni), *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby dan *Cananga odorata* (Lam.) Hook.f & Thoms (kenanga). Biji memiliki beberapa karakteristik yang membedakan perlakuan simpan yang diberikan agar tetap dapat mempertahankan viabilitas dan mempertahankan kualitas tahap perkembangan benihnya. Penelitian ini bertujuan memberikan pengetahuan tentang karakterisasi, daya simpan, dan perkecambahan biji ketiga tanaman lokal tersebut untuk mendukung kegiatan konservasi biji. Penelitian dilakukan di Kebun Raya Purwodadi sejak Agustus 2016 sampai Agustus 2017 terhadap tiga jenis tanaman lokal Indonesia yang diberikan perlakuan simpan selama 1 tahun pada suhu dingin (160C) dan suhu beku (-200 C) termasuk kontrol (tanpa disimpan). Sebelum disimpan, biji diuji karakteristik morfologinya serta perkecambahan awal tanpa dan dengan perilaku pendahuluan untuk pematahan dormansi. Setelah disimpan, biji diuji viabilitas dan diamati kondisi pertumbuhannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga biji harus diberi perlakuan pendahuluan untuk pematahan dormansi, serta mengalami perubahan viabilitas dan pertumbuhan yang tidak signifikan terhadap viabilitas dan kondisi pertumbuhan biji sebelum disimpan. Dapat disimpulkan bahwa ketiga jenis biji tanaman lokal yang diuji merupakan jenis ortodoks yang dalam penyimpanan 1 tahun tidak mengalami perubahan kualitas secara signifikan dan perlakuan perendaman 1 hari pada air hangat dapat menjadi upaya untuk mematahkan dormansinya.

Kata kunci: biji, tanaman lokal, daya simpan

ABSTRACT

Seeds are one part of a plant that functions as a natural spread and propagation unit. Among many local Indonesian plants, there are three plants that breed by seeds and are the object of this study, namely *Antidesma bunius* (L.) Spreng (buni), *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby and *Cananga odorata* (Lam.) Hook.f & Thoms (kenanga). Seeds have several characteristics that differentiate the storage treatment provided so that they can maintain viability and maintain the quality of the stage of seedling growth. This study aims to provide knowledge about the characterization, storage methods, and seed germination of the three local plants to support seed conservation activities. The study was conducted at Purwodadi Botanical Garden from August 2016 to August 2017 on three types of local Indonesian plants which were given a 1 year storage treatment at cold temperatures (160C) and freezing temperatures (-200 C) including control (without being stored). Before being stored, the seeds are tested for their morphological characteristics and initial germination without and with preliminary behavior for breaking dormancy. After storage, the seeds were tested for viability and their seedling growth were observed. The results showed that the three seeds must be given pre-treatment for breaking dormancy, and experienced changes in viability and growth that were not significant to the viability and conditions of seed growth before storage. It can be concluded that the three types of seeds local plants were type that can maintain their viability in 1 year storage and soaking for 1 day in warm water could be an attempt to break its dormancy.

Key words: seed, local plant, storage treatment

PENDAHULUAN

Kebun Raya Purwodadi memiliki suatu sub unit bank biji yang berfungsi sebagai penyedia biji yang berguna untuk kepentingan konservasi, pelengkap koleksi, penelitian, dan berbagai keperluan lainnya. Untuk keperluan konservasi dan pelengkap koleksi, biji harus memiliki viabilitas dan kualitas tumbuh yang baik walaupun sudah melewati proses penyimpanan. Viabilitas benih merupakan daya kecambah benih yang dapat ditunjukkan melalui gejala metabolisme atau gejala pertumbuhan sehingga akhirnya dapat berkembang menjadi tanaman

yang dapat bereproduksi sendiri dalam kondisi lingkungan yang sesuai (Hanson, 1985; Sadjad, 1994).

Biji memiliki karakteristik tertentu pada setiap jenisnya, karakteristik itu salah satunya meliputi karakteristik morfologi. Karakteristik morfologi adalah keadaan biji dilihat dari bentuk susunan atau bagian-bagian biji. Dimana pada biji terdapat 3 bagian penting, yaitu embrio, bakal biji (tempat makanan), dan kulit biji. Ukuran dan bentuk biji dianggap penting dalam menentukan perilaku simpan dan semai biji (Grime 1989; Thompson, *et al.*, 1993). Benih besar dan benih dengan rasio

permukaan / volume yang besar cenderung tidak dimasukkan ke dalam tanah. Mereka memiliki kesempatan lebih sedikit untuk menemukan jalan mereka secara pasif ke celah-celah di tanah atau dikubur oleh cacing tanah (Van der Reest & Rogaar 1988; Thompson, *et al.*, 1994). Dalam karakterisasi terdapat beberapa kriteria tertentu, diantaranya ukuran biji (panjang, lebar, dan diameter), permukaan biji (halus atau licin, berbulu, bersayap), warna biji dan bentuk biji (bulat, pipih, bulat panjang, oval dan lain-lain). Biji memiliki bentuk yang bermacam-macam seperti menyudut, ginjal, bulat, memanjang, bulat telur dan lain-lain. Permukaan kulit luar biji memiliki tekstur yang bermacam-macam seperti halus, kasar, berkulit, berbulu, berduri, dan sebagainya (Harper, *et al.*, 1970).

Karena adanya karakteristik-karakteristik tersebut, maka biji memiliki sifat berbeda untuk diperlakukan dalam penyimpanannya. Sehingga ada pengelompokan biji terhadap kemampuan daya simpannya, yaitu biji ortodoks, rekalsitran, dan intermediet. Biji ortodoks adalah biji matang yang dapat bertahan hidup dalam kondisi pengeringan yang cukup (bisa mencapai 5% kadar air) dan viabilitasnya dapat dijaga dengan cara penyimpanan dalam kadar air dan suhu yang rendah, sebaliknya biji rekalsitran adalah biji yang tidak dapat bertahan bila kondisi kering kurang dari 15-20% kadar air (Hong, *et al.*, 1996). Biasanya biji yang ortodoks yang lebih banyak dapat mendukung kegiatan konservasi biji karena tidak memerlukan perlakuan ekstra dalam penyimpanannya, bahkan ada beberapa spesies yang dapat bertahan dalam kondisi penyimpanan hanya di suhu kamar.

Tanaman lokal Indonesia banyak yang memberikan manfaat bagi masyarakat, walaupun beberapa kemungkinan keberadaannya sudah sangat jarang. Bahkan kemungkinan beberapa tanaman lokal tersebut ada yang masuk dalam kategori langka IUCN. Dalam penelitian ini tiga tanaman langka yang dijadikan obyek adalah *Antidesma bunius* (L.) Spreng (buni), *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby dan *Cananga odorata* (Lam.) Hook. f & Thoms (kenanga). Tanaman-tanaman ini bukan merupakan tanaman langka, namun potensinya sebagai bahan makanan, penghijauan, dan obat serta kepentingan religi. Tanaman-tanaman ini perbanyakannya yang utama adalah melalui biji. Biji tanaman-tanaman ini merupakan tipe

ortodoks yang artinya dapat disimpan lama dalam kondisi kadar air dan lingkungan yang sesuai. Dalam penelitian ini, karakter morfologi biji-biji tanaman ini diteliti terlebih dahulu sehingga nantinya dapat memberikan informasi pengaruh karakter morfologi masing-masing terhadap daya simpan dan perlakuan perkecambahannya. Ketiga jenis biji tersebut juga mempunyai sifat dorman, sehingga dalam penelitian ini juga diberikan perlakuan terlebih dahulu untuk mematahkan dormansinya. Dalam usaha konservasi biji, biji-biji tanaman ini diujicoba simpan dalam lemari es dan freezer dalam kurun waktu 1 tahun sehingga nantinya kita dapat mengetahui pengaruh dari cara penyimpanan tersebut terhadap viabilitas dan perlakuan perkecambahannya.

Antidesma bunius merupakan tanaman pohon dengan tinggi mencapai 30 m. Merupakan salah satu jenis tumbuhan liar di hutan rawa dan hutan pamah sampai pegunungan pada ketinggian 0-1.800 m dpl. Dibudidayakan dengan perbanyakan biji (Suprpto, 2016). Buah dapat dimakan segar, dibuat manisan, sebagai obat kurang darah, jantung berdebar, dan sifilis. Sedangkan ekstrak buah dapat dijadikan sirup dan selai. Daun muda yang dimanfaatkan sebagai sayuran, ramuan obat pengeluar keringat, dan obat kelelahan. Status konservasi populasi buni di alam terus menurun, tetapi telah dilakukan penanaman yang cukup banyak, terutama untuk peneduh, sehingga perlindungan secara khusus terhadap jenis ini belum perlu dilakukan (Partomihardjo, 2014). *A. bunius* merupakan family Euphorbiaceae yang sebagian besar merupakan biji ortodoks (Ellis, *et al.* 1985)

Senna siamea merupakan tanaman terna, perdu atau pohon kecil, tinggi sampai 15 m. Jenis tanaman ini tumbuh di hutan dataran rendah. Perbanyakan dengan biji. Kegunaan tanaman ini sebagai tanaman hias, tanaman tepi jalan, tanaman peneduh (biasanya di perkebunan kopi), penghasil kayu (untuk tiang, jembatan dan kayu bakar), dan tanaman obat (rebusan daunnya diminum untuk obat malaria) (Ariati, 2001). *S. siamea* yang merupakan family Fabaceae sebagian besar merupakan benih ortodoks, dan memiliki masa dormansi yang dapat dipatahkan dengan mengguncang-guncang biji sehingga terdapat celah pada testa biji dan menjadi kedap sehingga air dapat masuk (Ellis, *et al.* 1985)

Cananga odorata merupakan tanaman pohon dengan tinggi mencapai 10-40 m. Tanaman ini tersebar mulai dari India, Indonesia hingga Queensland bagian utara (Australia). Habitat tanaman jenis ini tumbuh di hutan sekunder, tepi hutan, tetapi juga banyak ditanam diperkampungan mulai dataran rendah hingga ketinggian 1200 m dpl pada iklim panas dan suhu 25-30°C. Dapat dibudidayakan atau diperbanyak dengan biji dan cangkok (Partomihardjo, 2014). Pada beberapa genera, buah-buahan berdaging, seperti pada kenanga, hampir semua benih annonaceae merupakan benih ortodoks (Ellis, et al. 1985).

Dalam kondisi lingkungan yang sesuai, benih seharusnya dapat berkecambah dan hidup dengan baik, namun bila dalam kondisi seperti ini biji tidak berkecambah, maka biji dapat dikatakan memiliki sifat dorman. (Schopmeyer, 1974). Untuk mematahkan dormansi benih, diperlukan perlakuan pendahuluan benih sebelum dikecambahkan. Perlakuan pendahuluan adalah jenis-jenis perlakuan, baik yang ditujukan pada kulit benih, embrio atau kombinasi antara keduanya, untuk mengaktifkan kembali sel-sel benih dorman. Untuk memperoleh perlakuan pendahuluan yang dapat mematahkan dormansi benih, maka harus diketahui macam dormansi dan penyebabnya pada benih suatu jenis pohon. Menurut Sutopo (1993) ada beberapa perlakuan yang dapat mematahkan dormansi, yaitu perlakuan mekanis, perlakuan kimia, perlakuan perendaman air, perlakuan pemberian temperatur tertentu, dan pemberian perlakuan dengan menggunakan cahaya. Pada prinsipnya terdapat dua metode pematangan dormansi berdasarkan sifat dormansinya, yaitu sifat dormansi eksogenus dan dormansi endogenus, tergantung dari penyebab dormansi. Bila karena kulit biji yang keras maka eksogenus dapat dilakukan dengan skarifikasi mekanik dan kimiawi (Muharni 2002). Beberapa jenis benih tanaman tidak dapat berkecambah karena adanya hambatan dari kulit benih yang impermeable terhadap air dan gas, kulit benih yang tebal dan keras (Widajati 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memberikan informasi tentang dormansi, daya simpan dan perlakuan perkecambahan biji *A.bunius*, *S. siamea* dan *C. odorata* dilihat dari karakter morfologinya, uji

ketahanan viabilitas dan perkecambahannya setelah disimpan dalam suhu dingin dan beku.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal Agustus 2016 sampai Agustus 2017 di Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi - LIPI. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jangka sorong, alat tulis, timbangan analitik, freezer, kulkas, thermometer, alat pengukur kelembaban (eRH), gelas plastik, dan gunting. Sedangkan bahan yang digunakan adalah aluminium foil, plastik klip, kertas label, air hangat, dan media semai pasir. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu masing-masing 30 buah biji *A.bunius* segar dan simpan 1 tahun, masing-masing 30 buah biji *S. siamea* segar dan simpan 1 tahun, masing-masing 30 buah biji *C. odorata* segar dan simpan 1 tahun. Biji-biji tersebut diambil dari tanaman koleksi Kebun Raya Purwodadi

Metode Pengumpulan Data

Biji yang berasal dari tanaman koleksi di Kebun Raya Purwodadi diekstraksi dan dibersihkan terlebih dahulu, lalu dikering anginkan. Kemudian langkah-langkah penelitian yang dilakukan adalah :

1. Uji karakteristik morfologi biji; Dilakukan dengan cara mengukur dimensi biji berupa panjang, lebar, dan tebal menggunakan jangka sorong, serta berat dengan timbangan analitik, pengamatan warna dan permukaan biji
2. Proses desikasi dan pengukuran kadar air biji; Pengerangan harus dilakukan, sebab biji yang mengandung kadar air yang tinggi menyebabkan meningkatkan laju respirasi embrio pada biji dan memicu pertumbuhan jamur. Metode yang paling umum dilakukan adalah pengerangan menggunakan silica gel (desikasi) dalam tabung kaca desikator. Metode yang digunakan menentukan kadar air yang baik adalah dengan cara pengerangan menggunakan oven (*oven drying method*). Penentuan kadar air biji berbasis berat basah (*wet-weight basis/wb*) Rumus yang digunakan adalah (Kamil. 1986):

$$\% \text{ kadar air} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100$$

3. Penyimpanan biji dengan perlakuan penyimpanan dingin (16°C) dan penyimpanan beku (-20°C)
4. Proses pematangan dormansi dengan perendaman air hangat (40°C) selama 1 hari
5. Proses perkecambahan biji segar/kontrol; Dilakukan di rumah kaca Unit Pembibitan Kebun Raya Purwodadi dengan media pasir
6. Proses perkecambahan biji setelah disimpan 1 tahun; Dilakukan di rumah kaca Unit Pembibitan Kebun Raya Purwodadi dengan media pasir
Uji perkecambahan dilakukan secara RAK yaitu dengan 3 perlakuan pada masing-masing jenis biji (kontrol/segar, simpan beku 1 tahun, simpan dingin 1 tahun), masing-masing perlakuan sebanyak 30 biji yang terdiri dari 3 ulangan.
7. Pengamatan terhadap proses perkecambahan yaitu persentase kecambah, kecepatan berkecambah, dan LTR (Laju pertumbuhan relatif)

Metode Analisis Data

- a. Laju perkecambahan (% per hari)

$$\frac{\text{laju perkecambahan} = \frac{\text{jumlah tanaman yang tumbuh/hari}}{\text{jumlah tanaman seluruhnya}} \times 100 \%}{\text{Throneberry \& Smith ,1955}}$$
- b. Persentase tumbuh (%)

$$= \frac{\text{Persentase tumbuh}}{\text{jumlah tanaman yang tumbuh}} \times 100 \%$$

(Throneberry & Smith ,1955).
- c. Jumlah kecambah normal yang dihitung sejak kecambah tumbuh hingga terbentuknya daun. Persentase kecambah normal total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (ISTA, 2010)

$$KNT = \frac{\sum KN_i}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

KNT = Kecambah normal total

(%) $\sum KN$ = Jumlah kecambah normal total yang tumbuh pada akhir pengamatan
i = Hari pengamatan ke-2, dan seterusnya
n = Jumlah benih yang ditanam

d. LTR (Laju Pertumbuhan Relatif)

$$LTR = \frac{\ln w_2 - \ln w_1}{t_2 - t_1}$$

(Hoffmann and Poorter, 2002) :

Ket. *w* = berat kering

t = waktu

Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan statistik menggunakan Uji F, dan bila terdapat pengaruh perlakuan pada tiap sampel, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan dengan taraf kepercayaan 95% sehingga diperoleh hasil signifikan atau tidak pada setiap perlakuan.

HASIL

a. Uji Karakter Morfologi Biji

Antidesma bunius

Biji buni (*Antidesma bunius*) memiliki panjang rata-rata 6,29 mm, lebar biji rata-rata 4,83 mm, tebal biji rata-rata 6,85 mm dan berat biji rata-rata 0,037 g. Biji berwarna coklat dan permukaan yang kasar dan berserat, memiliki bentuk oval dengan ujung yang lancip (Gambar 1a). Menurut Orwa (2009) biji *Antidesma bunius* merupakan biji tunggal, berwarna seperti jerami, bergerigi atau bergalur sangat keras, panjang 3cm, 6 mm lebar.

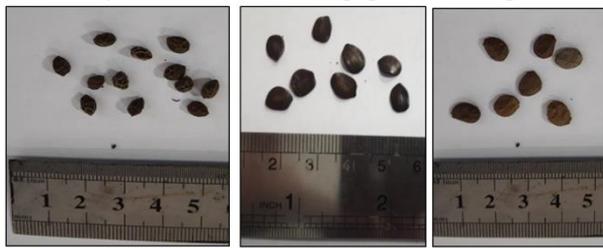
Senna siamea

Biji johar (*Senna siamea*) memiliki panjang rata-rata 2,48 mm, lebar biji rata-rata 1,87 mm, tebal biji rata-rata 0,38 mm dan berat biji rata-rata 0,09 g. Biji berwarna coklat kehitaman dan permukaan yang halus mengkilat, memiliki bentuk oval (Gambar 1.b). Menurut Ariati (2001) jumlah biji sekitar 20-30 biji, berbentuk bulat telur, berwarna coklat terang, dan berukuran 20-25 x 5-6 mm.

Cananga odorata

Biji kenanga (*Cananga odorata*) memiliki panjang rata-rata 2,69 mm, lebar biji rata-rata 2,23 mm, tebal biji rata-rata 0,78 mm dan berat biji rata-rata 0,176 g. Biji berwarna coklat muda dan permukaan yang halus, memiliki bentuk memanjang dengan ujung yang membulat

(Gambar 1c). Menurut Orwa (2009) *Cananga odorata* memiliki biji yang kecil, berwarna pucat coklat, biji berbentuk ovoid pipih di setiap buah.



(A) (B) (C)
Gambar 1. Biji (a) *A. bunius* (b) *S. siamea* (c) *C. odorata*

B. Uji Pematangan Dormansi

Pematangan dormansi dilakukan dengan merendam biji 1 hari dengan air hangat 40^o C. Hasil perendaman dapat disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Jumlah Kecambah pada Biji Hasil Perendaman dengan yang Tanpa Perendaman

Perlakuan	Hari Pertama Berkecambah (hari)		
	<i>A. bunius</i>	<i>S. siamea</i>	<i>C. odorata</i>
Perlakuan 40°C	15	10	10
Tanpa perendaman	38	25	31

C. Uji Viabilitas Biji

Hasil persentase perkecambahan dapat diperlihatkan dalam Tabel 2 berikut ini

Tabel 2. Rata-Rata Persentase Jumlah Biji Tumbuh

Perlakuan	Rata-rata Prosentase Tumbuh (%)		
	<i>A. bunius</i>	<i>S. siamea</i>	<i>C. odorata</i>
Kontrol	90 a)	93.33 a)	86,67 a)
Simpan Beku - 20°C	83.33 a)	83.33 a)	80 ab)
Simpan Dingin 16°C	80 ab)	80 ab)	80 ab)

Ket. Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menandakan berbeda secara signifikan

D. Uji Pertumbuhan Semai

Parameter yang diuji adalah Total Kecambah Normal, Laju Perkecambahan dan Laju Pertumbuhan Relatif (LTR), hasilnya secara berturut-turut dapat dilihat dalam Tabel 3, 4, dan 5

Tabel 3. Rata-Rata Total Kecambah Normal

Perlakuan	Total Kecambah Normal (%)		
	<i>A. bunius</i>	<i>S. siamea</i>	<i>C. odorata</i>
Kontrol	89.308 a)	89.812 a)	80.211 a)
Simpan Beku - 20°C	83.671 ab)	96.222 b)	82.458 a)
Simpan Dingin 16°C	83.368 ab)	89.985 ab)	85.325 ab)

Ket. Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menandakan berbeda secara signifikan

Tabel 4. Rata-Rata Laju Perkecambahan

Perlakuan	Laju Perkembangan (%/hr)		
	<i>A. bunius</i>	<i>S. siamea</i>	<i>C. odorata</i>
Kontrol	9 a)	7.18 a)	5.78 a)
Simpan Beku 20°C	7.58 ab)	5.95 b)	5 a)
Simpan Dingin 16°C	7.2 ab)	6.15 ab)	4.71 ab)

Ket. Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menandakan berbeda secara signifikan

Tabel 5. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Relatif (LTR)

Perlakuan	Laju Perkembangan (%/hr)		
	<i>A. bunius</i>	<i>S. siamea</i>	<i>C. odorata</i>
Kontrol	0.021 a)	0.042 a)	0.022 a)
Simpan Beku 20°C	0.018 ab)	0.039 b)	0.021 a)
Simpan Dingin 16°C	0.017 ab)	0.035 ab)	0.019 ab)

Ket. Angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menandakan berbeda secara signifikan

PEMBAHASAN

Karakterisasi biji dilihat dari morfologinya berguna dalam memprediksi perlakuan biji dalam usahanya bertahan dari berbagai gangguan lingkungan, termasuk kekeringan dan hama penyakit. Menurut Gardarin and Colbach (2015) tipe dan bentuk buah dan biji ada pengaruhnya pada kemampuan dormansi dan perkecambahan benih itu sendiri. Ukuran dan bentuk biji dianggap penting dalam menentukan perilaku bank benih (Thompson, *et al.*, 1993). Benih

dengan ukuran yang besar atau permukaan yang besar biasanya tidak ditanamkan ke dalam tanah, mereka lebih mudah bersentuhan dengan air dan hewan-hewan tanah (Thompson, *et al.*, 1994 dan Bernhardt, 1995). Bakker *et al.* (1996) menyimpulkan biji yang memiliki berat <3 mg dan memiliki varian dimensi benih mendekati bulat maka lebih lama daya hidupnya di tanah, bila kondisi bijinya kering. Berdasarkan uji karakter morfologi yang sudah dilakukan, diperoleh bahwa biji-biji tumbuhan lokal tersebut bukan termasuk biji yang besar dan tidak terlalu kecil. Biji-biji *A. bunius* mendekati bentuk yang bulat walaupun agak lonjong, sedangkan *C. odorata* dan *S. siamea* memiliki bentuk agak pipih. Biji-biji kecil yang kering seperti itu akan dapat cepat mencapai kekeringan yang diperlukan untuk proses penyimpanan biji, sehingga penyimpanan biji lebih mendekati kepada karakteristik ortodoks. Cepatnya tercapai tingkat kekeringan biji, juga menyebabkan biji lebih potensial menjadi dorman. Walaupun dormansi bisa berasal dari fisiologi tanaman itu sendiri.

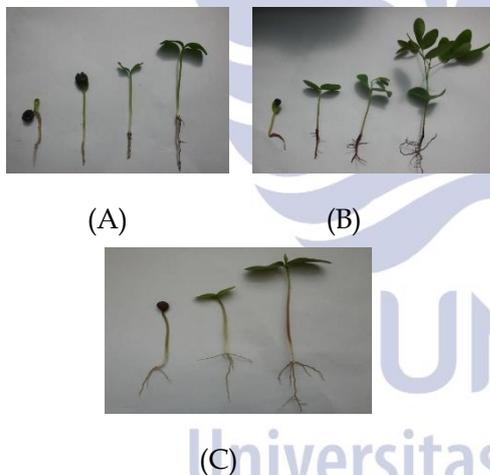
Proses kegiatan pematangan dormansi biji tentunya diperlukan untuk membuat biji tersebut dapat tumbuh dan berkecambah. Dalam penelitian ini pematangan dormansi yang dipilih adalah cara perendaman dengan air bersuhu 40°C selama 1 hari. Hasil yang diperoleh adalah biji yang mengalami perendaman mempunyai waktu berkecambah 2 kali lebih cepat bahkan lebih bila dibandingkan dengan biji tanpa perendaman, hal ini menunjukkan bahwa proses perendaman ini efektif dilakukan. Dari karakter ketiga biji yang diketahui memiliki kulit biji yang cukup keras, maka diduga biji tersebut dorman secara morfologi dan cara pematangan dormansinya bisa dilakukan secara fisik, yaitu skarifikasi (perusakan permukaan kulit biji), perlakuan zat kimia, atau perendaman dalam air (Willan, 1985)

Hasil pengeringan biji yang akan disimpan dalam silica gel kemudian diukur kelembaban dan kadar airnya. Pengeringan dalam silica gel selama 2 minggu menghasilkan kelembaban biji yang terukur pada alat eRH adalah dibawah 25 % dan sudah mulai dapat dimasukkan dalam lemari pendingin untuk disimpan. Sedangkan kadar air yang terukur pada *A. bunius* adalah 9%; *S. siamea* adalah 8,8%; dan *C. odorata* adalah 9,7%. Hal tersebut menguatkan bahwa

biji ketiga tanaman tersebut adalah biji ortodoks dimana penurunan berat biji selama proses desikasi (pengeringan dalam tabung silica) tidak mengalami tren penurunan yang tajam disamping kadar air biji yang terbentuk juga yang kurang dari 20%. Biji ortodoks dapat disimpan dalam suhu kamar ataupun suhu dingin dan beku sekalipun, oleh karena itu dilakukan percobaan tempat simpan ini, dan setelah 1 tahun hasil viabilitasnya dapat dibandingkan dengan viabilitas biji awal sebelum disimpan (kontrol). Dalam Tabel 2 diperoleh daya kecambah/ viabilitas yang diamati di rumah kaca, memberikan hasil yang baik pada semua jenis benih yang diuji kualitasnya. semuanya mengalami penurunan viabilitas yang tidak signifikan, hal tersebut menunjukkan bahwa dalam kondisi penyimpanan 1 tahun pada suhu dingin dan beku kualitas biji ketiga tanaman tersebut dapat dipertahankan. Benih yang memiliki viabilitas tinggi mengindikasikan bahwa benih tersebut mempunyai cukup cadangan makanan di dalam endosperm yang digunakan sebagai sumber energi oleh benih ketika proses perkecambahan berlangsung. Suhu dingin mempengaruhi umur panjang benih baik dari ortodoks atau intermediate (Hong *et al.*, 1998). Suhu penyimpanan di bawah 10° C meningkatkan umur pada biji kering dengan kadar air 7-10%. Metode penyimpanan dalam penelitian ini menggunakan suhu dingin di bawah 10° C (-20° C dan 16°C). Oleh karena itu, benih ketiga spesies ini yang termasuk dalam benih ortodoks dengan kadar air dibawah 10% tidak mengalami penurunan yang signifikan baik dalam viabilitas maupun dalam setiap parameter pertumbuhannya.

Benih yang memiliki viabilitas tinggi saja tidak cukup, setelah tumbuh benih seharusnya berkecambah normal. Benih dikatakan berkecambah normal apabila memiliki akar primer yang seminal, perkembangan hipokotil baik, plumula sempurna dan tumbuh dengan baik (Kamil, 1986). Berdasarkan hasil penelitian yang tertuang dalam tabel 3, total kecambah normal yang terjadi adalah cukup tinggi, dari seluruh spesies dan perlakuan seluruhnya ada diatas angka 80 persen, bahkan pada *S. siamea* mencapai 96 %. Dari perlakuan yang diberikan, *A. bunius* dan *Cananga odorata* tidak menunjukkan beda nyata pada nilai total

kecambah normal. Sedangkan pada *S. siamea*, perlakuan simpan beku -20°C memiliki total kecambah normal yang paling tinggi. Hasil nilai total kecambah normal pada biji yang disimpan 1 tahun tidak lebih rendah dibandingkan kontrol, hal tersebut menandakan bahwa baik perlakuan simpan suhu rendah yang cukup lama tidak menyebabkan kerusakan struktur ataupun *freezing injury* pada biji. Hong, *et al.*, 1998 memang menyatakan bahwa *Freezing injury* atau kerusakan akibat pengkristalan air dalam biji terjadi karena kandungan air dalam biji masih relatif tinggi dan disimpan pada suhu di bawah minus nol derajat. Kandungan air tersebut membentuk kristal-kristal es yang terikat di antara sel dan komponen sel dalam biji. Diketahui kandungan air dalam ketiga biji ini rendah karena merupakan benih ortodoks dan telah mengalami proses desikasi, maka pengkristalan itu tidak terjadi. Tahapan perkecambahan normal yang dialami ketiga spesies dapat dilihat dalam Gambar 2. Seluruh tipe perkecambahannya adalah tipe epigeal, yaitu perkecambahan dengan kotiledon yang terangkat dari atas tanah.



Gambar 2 Perkecambahan (A) *Antidesma bunius*, (B) *Senna siamea* (C) *Cananga odorata*

Laju perkecambahan adalah jumlah benih yang berkecambah dalam tiap satuan waktu. Hasil yang diperoleh dari laju perkecambahan pada Tabel 4 sejalan dengan jumlah hari yang diperlukan untuk suatu proses perkecambahan. Artinya bahwa semakin lama jumlah hari yang dibutuhkan untuk perkecambahan menunjukkan bahwa laju perkecambahan kecil (Sahilatua, 1992). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah hari maksimal yang diperlukan untuk

menyelesaikan perkecambahan adalah dalam kisaran yang berbeda. Pada *A. bunius* jumlah hari yang diperlukan antara 10-11 hari baik pada kontrol maupun simpan beku dan dingin. Sedangkan pada *S. siamea* jumlah hari berkisar antara 13-14 hari, pada *C. odorata* 15-17 hari. Secara fisiologis, untuk menjadi kecambah, proses-proses yang dilewati oleh benih adalah (i) absorpsi air terutama melalui imbibisi, proses ini menyebabkan membengkaknya benih, dan juga menyebabkan pecah atau merekahnya kulit benih, (ii) bersamaan dengan itu terjadi aktivitas enzimatik, peningkatan kecepatan respirasi (yang membutuhkan oksigen) dan asimilasi yang ditandai dengan penggunaan cadangan makanan, dan translokasi ke area pertumbuhan, dan (iii) pembesaran dan pembelahan sel yang memunculkan akar dan plumula. Dari perlakuan tempat simpan yang diberikan, Tabel 4 menyajikan data bahwa laju perkecambahan pada *A. bunius* dan *Cananga odorata* tidak menunjukkan beda nyata. Sedangkan pada *S. siamea*, ada nilai yang nyata bedanya pada penyimpanan biji dalam freezer -20°C yaitu 5,95 %/hari yang nilainya lebih kecil dibandingkan perlakuan kontrol dan simpan dalam suhu dingin 16°C . Hal tersebut kemungkinan karena cadangan makanan yang diperlukan untuk proses pertumbuhannya masih terikat dengan sisa kandungan air dalam bentuk kristal es, sehingga butuh beberapa waktu untuk dapat optimal kembali. Selain itu kondisi beku juga memungkinkan biji untuk lebih bersifat dorman, karena kondisi di dalam tempat penyimpanan membuat biji semakin kering. Ellis (1987) menyarankan agar biji pada kadar air 8% dan di bawahnya setelah melalui penyimpanan beku harus secara rutin dilembabkan sebelum uji perkecambahan untuk mempersiapkan kondisi kelembaban biji saat menerima air waktu perkecambahan.

Kualitas pertumbuhan tanaman juga dapat dilihat dari seberapa banyak pertumbuhan yang tanaman itu lakukan pada saat waktu tertentu. LTR (Laju Pertumbuhan Relatif) adalah kemampuan tanaman untuk menghasilkan biomassa sebagai hasil asimilasi per unit berat kering per waktu yang dinyatakan dalam $\text{g}^{-1} \text{hari}^{-1}$. LTR mengalami penurunan dalam penyimpanan suhu dingin. LTR merupakan atribut utama pada kinerja spesies di habitat alami mereka. LTR hypogeal lebih rendah daripada spesies epigeal karena

cenderung memiliki tingkat perkembangan lebih lambat, dan sebagian besar spesies benih besar cenderung hipogeal. LTR dalam benih besar lebih rendah karena efek metabolisme memprediksi hubungan negatif antara ukuran benih dan LTR selama tahap awal (Poorter & Rose, 2005; Quero et al., 2007). Hasil Laju Pertumbuhan Relatif yang tersaji pada Tabel 5 menunjukkan bahwa biji segar dan yang disimpan selama 1 tahun tidak mengalami perbedaan yang signifikan. Hal tersebut menandakan biji yang disimpan 1 tahun dalam kondisi beku dan dingin dapat mempertahankan mekanisme pertumbuhan kecambahnya sehingga biomassa yang terukur pada hari tertentu tidak berbeda signifikan dengan biomassa pada tanaman yang berasal dari biji segar.

SIMPULAN

Ketiga spesies yang diuji yaitu *Antidesma bunius*, *Senna siamea* dan *Cananga odorata* merupakan tanaman lokal yang bijinya termasuk biji ortodoks, dimana cara penyimpanannya dapat dilakukan pada suhu dingin maupun beku dalam jangka waktu 1 tahun tidak mengalami perubahan yang signifikan pada viabilitas, laju perkecambahan, jumlah total kecambah normal, dan Laju Pertumbuhan Relatif. Biji-biji tersebut merupakan biji yang bersifat dorman morfologi sehingga diperlukan perlakuan, salah satunya adalah perendaman dalam air hangat 40°C selama 1 hari yang menunjukkan hasil yang efektif dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Ariati, Siti Rosita, Titut Yulistiyarini, dan Adi Suprpto. 2001. Koleksi polong-polongan kebun raya purwodadi. Purwodadi. Kebun Raya Purwodadi-LIPI

Bakker, J.P., Bakker, E.S., Rosén, E., Verweij, G.L & Bekker, R.M. (1996) Soil seed bank composition along a gradient from dry alvar grassland to Juniperus shrubland. *Journal of Vegetation Science* 7, 165–176.

Bernhardt, K.-G. (1995) Seed burial by soil

burrowing beetles. *Nordic Journal of Botany* 15, 257–260

- Ellis R H.; Hong, T.D.; Roberts, E.H. 1985 Handbooks for Genebanks 3, 3456 p. International Board for Plant Genetic Resources, (IBPGR), Rome, (Italy)
- Ellis, R.H. 1987. Monitoring the viability of seed accessions. *Plant Genet. Resour. Newsl.* 71:16-21.
- Grime, J.P. 1989. *Seed banks in ecological perspective. Ecology of Soil Seed Banks* (eds M. A. Leck, V. T. Parker & R. L. Simpson), pp. 5–15. Academic Press, San Diego.
- Hanson, J. 1985. *Procedures for Handling Seeds in Genebanks*. IBPGR Secretariat. Rome
- J. L. Harper, P. H. Lovell, and K. G. Moore, 1970. "The shapes and sizes of seeds," *Annual Review of Ecology and Systematics*, vol. 1, no. 1, pp. 327–356
- Gardarin, A. and N. Colbach, 2015 "How much of seed dormancy in weeds can be related to seed traits?" *Weed Research*, vol. 55, no. 1, pp. 14–25
- Hoffman, W.A and Poorter, H. 2002. *Avoiding Bias in Calculations of Relative Growth Rate*. *Annals of Botany* 80: 3-42
- Hong, T.D., S. Linington and R.H. Ellis. 1996. *Seed Storage Behaviour: a Compendium*. Handbooks for Genebanks: No. 4. International Plant Genetic Resources Institute, Rome. Italy
- Hong, T. D., S. Linington dan R.H. Ellis. 1998. *Compendium of Information on Seed Storage Behaviour Volume I A-H*. The Royal Botanic Gardens, Kew. 3-36.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2010. *Seed Science and Technology*. International Rules for Seed Testing. Zurichstr. Switzerland
- Kamil, Jurnalis. 1986. *Teknologi Benih*. Offset Angkasa Raya. Padang. 277 hlm.
- Muharni S. 2002. Pengaruh metode pengeringan dan perlakuan pematangan dormansi terhadap viabilitas benih kayu afrika (*Maesopsis emenii* Engl.) [Skripsi]. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R, S Anthony. 2009 *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0* (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>)

- Partomihardjo, tukirin dkk. 2014. Jenis-jenis pohon penting di hutan nusakambangan. Jakarta. LIPI Press
- Poorter, L., and S.A. Rose. 2005. Light-dependent changes in the relationship between seed mass and seedling traits: a meta-analysis for rain forest tree species. *Oecologia* 142: 378–387.
- Quero, J.L., R. Villar, T. Maranon, R. Zamora, L. Poorter. 2007. Seed-mass effects in four mediterranean *Quercus* species (Fagaceae) growing in contrasting light environments. *American Journal of Botany* 94(11): 1795–1803.
- Sadjad, S. 1994. Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia Widia Sarana Indonesia, Jakarta.
- Sahilatua, D.J. 1992. Teknologi Benih. Diktat Kuliah. Bidang Keahlian Hortikultura P.S Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Schopmeyer CS. 1974. Seeds of woody plants in the United States. U.S. Dep. Agr. Handbk., Washington
- Suprpto Adi dkk. 2016. Koleksi Kebun Raya Puncak Tumbuhan Bernilai Ekonomi. Jakarta; LIPI press
- Sutopo L. 1993. *Teknologi Benih*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.
- Thompson, K., Band, S.R. & Hodgson, J.G. (1993) Seed size and shape predict persistence in soil. *Functional Ecology* 7, 236–241
- Thompson, K., Green, A. & Jewels, A.M. (1994) Seeds in soil and worm casts from a neutral grassland. *Functional Ecology* 8, 29– 35.
- Van der Reest, P.J. & Rogaar, H. (1988) The effect of earthworm activity on the vertical distribution of plant seeds in newly reclaimed polder soils in The Netherlands. *Pedobiologia* 31, 211–218
- Widajati E. 2013. *Metode pengujian Benih (Dasar Ilmu dan Teknologi Benih)*. IPB Press, Bogor.
- Willan RL. 1985. *A Guide to Forest Seed Handling*. FAO, Rome.

