

KARAKTERISTIK BENIH GELAM (*Meulaleuca leucadendra*): TINGKAT KEMASAKAN, MORFOLOGI, PERKECAMBAHAN DAN DAYA SIMPAN BENIH

(*Seeds Characteristics of Gelam (Meulaleuca leucadendra): Seed Maturity, Morphology,
Germination and Storability*)

Dede J. Sudrajat

Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan Jl. Pakuan Ciheuleut PO BOX
105; Telp 0251-8327768, Bogor, Indonesia
Email: djsudrajatbtp@yahoo.com

Naskah masuk: 29 Oktober 2016.; Naskah direvisi: 21 November 2016.; Naskah diterima: 24 November 2016

ABSTRACTS

Gelam (Meulaleuca leucadendra (L.) L.) is a potential species for construction timbers adapted to degraded swamp forest. Cultivation of this species is still limited and needs supporting of information of seed procurement technology, such as seed maturity, germination technique and storability. The present paper deals with assessing of seed maturity, morphology, germination and storability of the species. The seeds were collected from three natural populations, i.e. Landasan Ulin, Gasing, and Jabiren, and tested in a laboratory. The results showed that seed maturity can be identified from source of fruit/stalk. Seeds from the second and third fruit stalks resulted the best germination capacity, i.e. 984 seedlings^{-0.1 g} and 809 seedlings^{-0.1 g}, respectively. Fruit morphology, seed germination, and storability were significantly different among populations. Fruit from Gasing with length of 3.81 mm, diameter of 3.79 mm and weight of 0.037 g had higher sizes than fruits from Landasan Ulin and Jabiren. The best seed germination of the three seedlots was resulted from top paper method with 12 hours lighting period. In the nursery practices, the mixed media of sand and rice husk charcoal (1:1 v/v) gave the best result of germination. The best storage of seeds was refrigerator room wrapped by impermeable plastic bag. Seeds from Jabiren provided the best germination and storability that gave a germination capacity of 925 seedlings^{-0.1g} and 731 seedlings^{-0.1g} before and after storage for one year, respectively.

Keywords: germination, *Meulaleuca leucadendra*, morphology, physiology, storability

ABSTRAK

Gelam (*Meulaleuca leucadendra* (L.) L.) merupakan salah satu jenis potensial untuk kayu konstruksi yang mampu beradaptasi pada lahan rawa gambut terdegradasi. Budidaya jenis ini masih terbatas dan memerlukan dukungan informasi teknologi pengadaan benih yang memadai, seperti kemasakan benih, teknik perkecambahan dan daya simpan benih. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik masak fisiologis benih, morfologi, teknik perkecambahan dan penyimpanan benih. Benih gelam dari 3 populasi, yaitu Landasan Ulin, Gasing dan Jabiren, dikumpulkan dan diuji di laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemasakan benih dapat diidentifikasi dari asal tangkai benih itu diunduh. Benih yang berasal dari tangkai kedua dan ketiga memberikan daya berkecambah terbaik, masing-masing 984 kecambah/0,1 g dan 809 kecambah/0,1 g. Morfologi buah, daya berkecambah dan daya simpan benih berbeda nyata di antara populasi. Buah yang berasal dari Gasing dengan panjang 3,81 mm, diameter 3,79 mm dan berat 0,037 g bernilai lebih besar dibandingkan dengan buah dari Landasan Ulin dan Jabiren. Perkecambahan terbaik pada ketiga kelompok benih tersebut dihasilkan pada metode UDK dengan periode pencahayaan 12 jam, sedangkan untuk aplikasi di persemaian, media campuran pasir dan arang sekam (1:1 v/v) memberikan hasil terbaik. Penyimpanan benih dapat dilakukan pada ruang refrigerator dengan wadah kedap udara. Perkecambahan terbaik dihasilkan oleh benih yang berasal dari Jabiren dengan daya berkecambah awal 925 kecambah/0,1 g dan setelah disimpan 1 tahun bernilai 731 kecambah/0,1 g.

Kata kunci: daya simpan, fisiologi, Gelam, morfologi, perkecambahan

I. PENDAHULUAN

Kerusakan hutan hingga saat ini telah sampai pada tahap yang mengkhawatirkan dan menjadi ancaman terbesar keanekaragaman hayati di berbagai tipe ekosistem (May *et al.*, 1995), termasuk pada ekosistem hutan rawa. Jenis-jenis pohon pada ekosistem rawa bernilai ekonomi seperti ramin dan jelutung rawa, sudah mulai jarang ditemukan sebagai akibat tingginya tingkat eksploitasi terhadap jenis-jenis tersebut. Pada ekosistem rawa gambut yang telah terdegradasi umumnya masih ada jenis yang mampu tumbuh dominan dan potensial untuk dikembangkan sebagai jenis alternatif penghasil kayu, yaitu gelam (*Meulaleuca lecadendra* (L.) L.) (Giesen, 2015).

Gelam toleran terhadap kondisi lahan ekstrim seperti keasaman dan salinitas tinggi (Junaidi & Yunus, 2009; Giesen, 2015). Kayu gelam termasuk kayu keras dengan berat jenis 0,85, kelas awet III dan kelas kuat II. Kayu gelam digunakan untuk perahu, konstruksi bangunan, tiang, jembatan, kayu energi (Ramadhoni, 2016) dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pulp (Junaidi & Yunus, 2009) serta penghasil asap cair berkualitas tinggi (Alpian *et al.*, 2014). Pemanenan kayu gelam umumnya dilakukan pada tegakan alam (Giesen, 2015). Saat ini permintaan kayu gelam mulai meningkatkan sehingga tegakan gelam alami di beberapa daerah seperti di Musi Banyu Asin mulai berkurang (Junaidi & Yunus, 2009; Manurung *et*

al., 2015). Kondisi tersebut menuntut adanya upaya budidaya gelam sehingga tegakannya lestari dan produksi kayunya dapat ditingkatkan (Manurung *et al.*, 2015).

Upaya pengembangan gelam sebagai salah satu penghasil kayu perlu dukungan ketersediaan benih bermutu yang salah satunya dapat dilakukan melalui perbaikan teknik penanganan benih, mulai dari teknik pengumpulan hingga penyimpanan benih. Buah gelam menempel pada tangkai buah hingga beberapa tahun sehingga perlu pendekatan khusus untuk menentukan buah yang mengandung benih-benih masak secara fisiologis. Selain itu, persentase perkecambahan benih dilaporkan sangat rendah (10-20%) (Meskimen, 1962; Masterson, 2007). Perbaikan teknik pengumpulan (penentuan masak fisiologis), teknik perkecambahan dan penyimpanan benih diharapkan mampu mendorong upaya pengadaan benih bermutu (Wang *et al.*, 2000; Zhang & Wang, 2005; Qun *et al.*, 2007). Selain itu karakter morfologi dan fisiologi benih merupakan informasi penting yang berhubungan dengan cara penanganan benih. Karakter-karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor keturunan (genetik), lingkungan dan pertumbuhan (Bonner, 1987). Beberapa penelitian menunjukkan adanya keragaman sifat morfofisiologi benih antar populasi seperti pada *Celtis australis* di Himalaya Tengah, India (Singh *et al.*, 2006), *Trigonobalanus doichangensis* di Cina Selatan (Zheng *et al.*,

2009), sawo kecil di pulau Jawa, Bali dan Nusa Tenggara (Sudrajat & Megawati, 2009), dan jabon putih dari beberapa populasi di Indonesia (Sudrajat, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik benih gelam yang meliputi karakteristik masak fisiologis, keragaman morfologi, perkecambahan, dan daya simpan benih. Informasi tersebut sangat berguna dalam menentukan strategi pengadaan benih dan juga informasi awal untuk mengkaji pola regenerasi alami gelam.

II. BAHAN DAN METODE

A. Bahan dan Lokasi Penelitian

Benih gelam dikumpulkan dari tiga lokasi di Gasing, Landasan Ulin, dan Jabiren (Tabel 1). Pengumpulan buah dilakukan dengan pemanjatan dan memangkas ranting-ranting gelam yang terdapat buahnya. Pengumpulan benih dilakukan terhadap 10 pohon induk untuk setiap populasi pada bulan April hingga Mei. Bahan lainnya yang digunakan adalah kertas merang, pasir, arang sekam, dan serbuk sabuk kelapa. Peralatan yang digunakan adalah

germinator, oven, timbangan analitik, *dry cool storage* (DCS), refrigerator, cawan petri, sprayer, kaliper digital, dan lain-lain. Pengujian perkecambahan dilakukan di Laboratorium Pengujian Benih, Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan, Bogor.

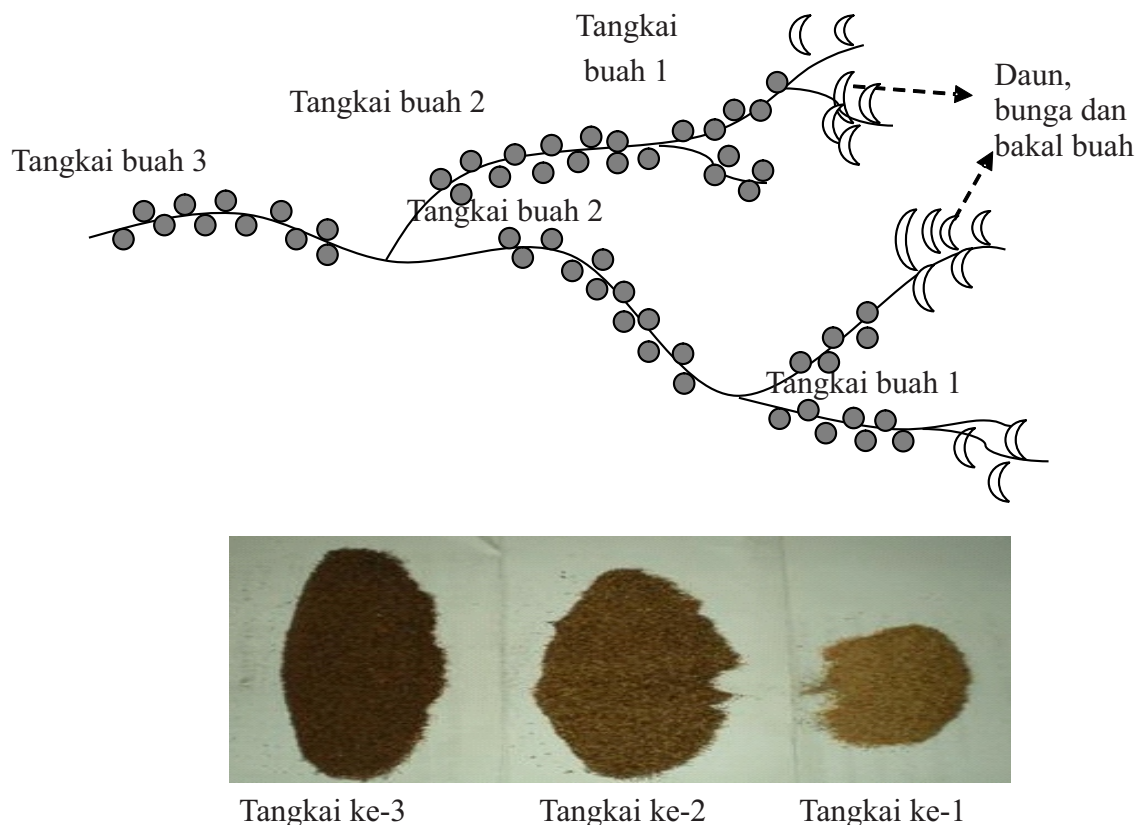
B. Metodologi Penelitian

1. Tingkat kemasakan benih

Penelitian karakteristik kemasakan benih hanya dilakukan terhadap benih yang berasal dari Gasing, Sumatera Selatan. Benih dibedakan berdasarkan letak buah pada tangkai, yaitu tangkai buah pertama, tangkai buah kedua, dan tangkai buah ketiga dari ujung ranting tangkai daun (Gambar 1). Buah dari setiap tangkai tersebut diekstraksi dengan cara penjemuran di bawah sinar matahari hingga buah merekah. Benih dibersihkan dengan pengayakan. Perkecambahan benih dilakukan dengan 4 ulangan masing-masing 0,1 g dengan metode uji di atas kertas (UDK) di germinator. Daya dan kecepatan berkecambah diamati selama proses perkecambahan.

Tabel (Table) 1. Gambaran lokasi pengumpulan benih (*Description of the locations of seed*)

Populasi (<i>Populations</i>)	Letak geografis (<i>Latitude-longitude</i>)	Ketinggian tempat (<i>Elevation</i>) (m dpl)	Curah hujan (<i>Precipitation</i>) (mm/tahun)
Gasing, Sumatera Selatan	02°49'37" LS; 104°44'09" BT	13	2.082
Landasan Ulin, Kalimantan Selatan	03°25'40" LS; 112°41'22" BT	25	2.390
Jabiren, Pulangpisang, Kalimantan Tengah	02°22'57" LS; 114°11'12" BT	23	2.500



Gambar (Figure) 1. Posisi buah pada sistem percabangan gelam (a) dan warna benihnya pada setiap tangkai buah yang berbeda (b) (*Fruits position on branches system of gelam tree (a) and seed colour on each different fruit stalks (b)*)

2. Ukuran dan berat buah

Ukuran dan berat buah dilakukan pada 3 populasi, yaitu Gasing, Landasan Ulin, dan Jabiren. Pengukuran dilakukan dengan 4 ulangan sebanyak 50 butir/ulangan yang diambil secara acak dari kelompok buah yang telah dikompositkan untuk setiap populasi. Parameter buah yang diamati adalah ukuran panjang, lebar buah dan benih, berat buah serta jumlah benih viabel per buah. Pengukuran panjang dan lebar buah dilakukan menggunakan kaliper.

3. Perkecambahan benih

Pengujian perkecambahan benih dilakukan pada 3 kelompok benih, yaitu Landasan Ulin, Gasing, dan Jabiren. Setiap kelompok benih diuji secara terpisah pada dua kondisi, yaitu perkecambahan di germinator (suhu 24-30° C, kelembapan 90-95%) dan perkecambahan di rumah kaca (suhu 29-34° C, kelembapan 60-75%).

Perlakuan perkecambahan di germinator adalah:

G1: Uji di atas kertas (UDK) tanpa pencahayaan.

G2 : UDK dengan 8 jam terang per hari.

G3 : UDK dengan 12 jam terang per hari

G4 : UDK dengan 24 jam terang.

Perlakuan perkecambahan di rumah kaca adalah:

RK1 : Uji perkecambahan dengan media pasir.

RK2 : Uji perkecambahan dengan media pasir dan tanah (1:1, v/v).

RK3 : Uji perkecambahan dengan media pasir dan arang sekam (1:1, v/v).

Perkecambahan dilakukan dengan 4 ulangan dengan masing-masing ulangan terdiri dari 0,1 g benih. Daya berkecambah dan kecepatan berkecambah diamati selama proses perkecambahan. Daya berkecambah benih dinyatakan dalam jumlah kecambah per 0,1 g.

3. Daya simpan benih

Penyimpanan benih dilakukan pada 3 kelompok benih dalam 3 kondisi ruang simpan berbeda, yaitu ruang kamar (suhu 25–30° C, kelembapan 70–80%), ruang refrigerator (suhu -10 – -15° C, kelembapan nisbi 40 – 50%), dan ruang DCS (suhu 4 – 8° C, kelembapan nisbi 40–50%). Wadah simpan yang digunakan adalah plastik kedap. Penyimpanan benih dilakukan selama 1 tahun dan diuji setiap 4 bulan. Pengukuran kadar air dilakukan pada awal dan akhir penyimpanan dengan 4 ulangan, masing-masing 2 g benih. Pengujian perkecambahan benih dilakukan dengan metode UDK dengan 4 ulangan, masing-masing ulangan 0,1 g.

B. Analisis Data

Rancangan acak lengkap (RAL) digunakan untuk menganalisis faktor-faktor yang diuji (asal tangkai buah pada uji kemasakan benih, asal populasi pada uji morfologi buah dan benih, dan metode perkecambahan). Uji penyimpanan benih gelam menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial dengan faktor ruang simpan dan periode simpan. Uji Duncan dilakukan apabila faktor atau interaksi faktor yang diuji berpengaruh nyata terhadap daya dan kecepatan berkecambah benih.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

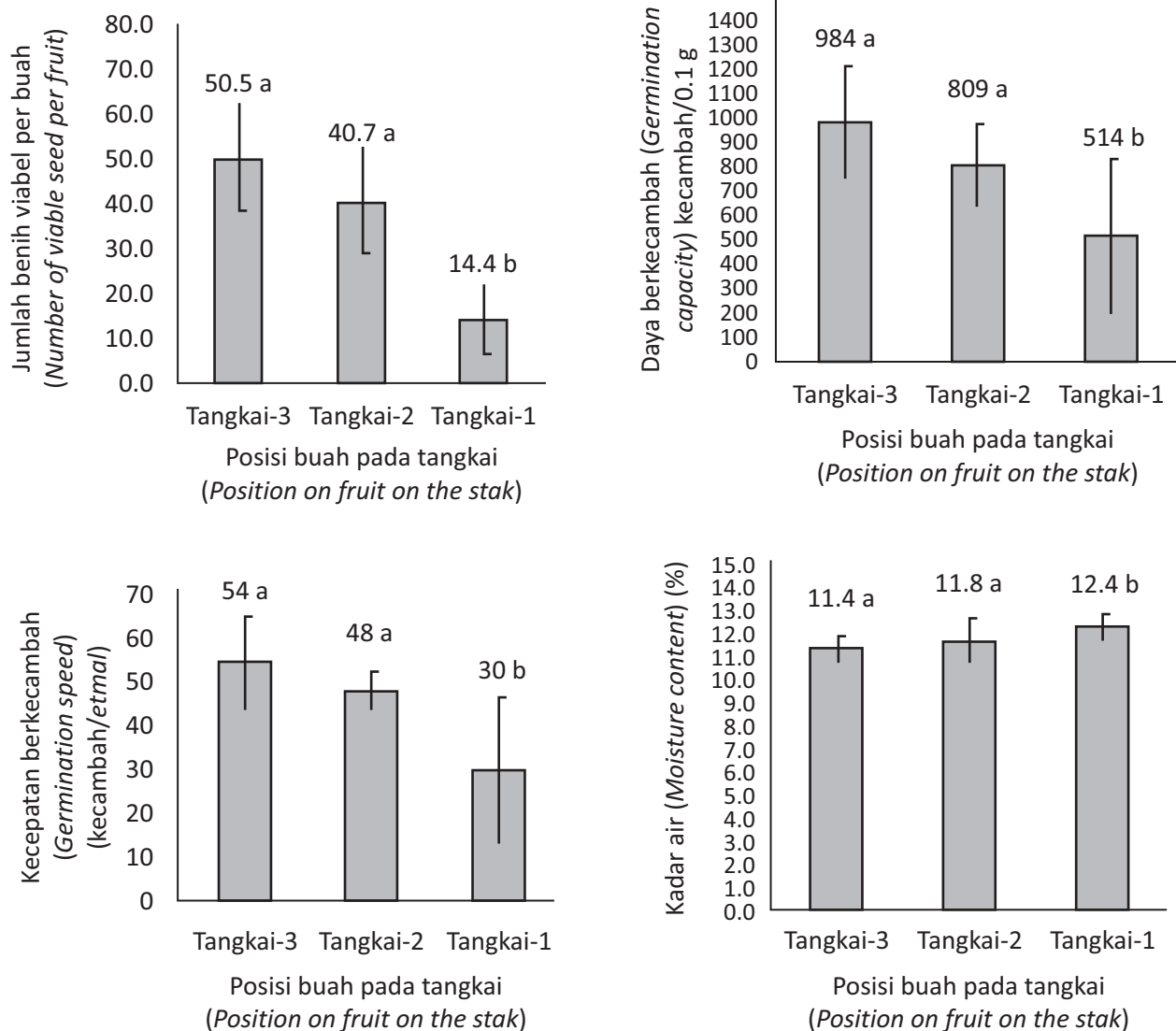
A. Hasil

1. Tingkat kemasakan benih

Kemasakan benih gelam dikaji berdasarkan perbedaan letak buah pada tangkai daun (Gambar 1) yang selanjutnya disebut tangkai buah. Perbedaan asal tangkai buah dari 3 periode pembuahan menghasilkan pola pewarnaan benih yang berbeda. Warna benih coklat tua berasal dari tangkai cabang ketiga, warna buah coklat berasal dari tangkai kedua, dan warna benih coklat muda keputihan berasal dari tangkai pertama. Buah dari ketiga asal tangkai tersebut memberikan jumlah kecambah viabel per buah dan respon perkecambahan yang berbeda nyata (nilai F hitung jumlah kecambah viabel per buah 12,487, $p > 0,0001$; daya berkecambah 9,429, $p > 0,0001$; kecepatan berkecambah 12,315, $p > 0,0001$). Jumlah benih viabel per buah dari tangkai ketiga dan kedua

memberikan jumlah kecambah tertinggi (50,5 dan 40,7 benih per buah). Benih dari tangkai ketiga juga memiliki daya berkecambah tertinggi (984 kecambah per 0,1 g) dan tidak berbeda nyata dengan benih dari tangkai kedua (809 kecambah per 0,1 gram), sedangkan benih dari tangkai pertama dari ujung tangkai daun memberikan daya berkecambah terendah

(513 g per 0,1 g). Begitu pula dengan kecepatan berkecambahnya, benih dari tangkai ketiga dan kedua memberikan nilai tertinggi. Dilihat dari kadar airnya, kadar air benih dari tangkai pertama memiliki nilai tertinggi (12,4%) dibandingkan benih dari tangkai ketiga (11,4%) dan tangkai kedua (11,8%) (Gambar 2).



Gambar (Figure) 2. Perbedaan jumlah benih viable per buah, daya dan kecepatan berkecambah, dan kadar air pada 3 tingkat kematangan benih berdasarkan posisi buah pada tangkai (Difference of number of viable seed per fruit, germination capacity and moisture content of the 3 seed maturity levels based on fruit position on the stalk)

2. Ukuran dan berat buah

Karakteristik morfologi buah (panjang, diameter, berat, dan jumlah benih viabel per buah) dipengaruhi sangat nyata oleh lokasi asal benihnya (Tabel 2). Populasi Gasing memberikan nilai tertinggi untuk panjang buah (3,81 mm), diameter buah (3,79 mm), berat buah (0,037 g), dan jumlah benih viabel per buah (48,7 benih). Sementara, buah gelam dari Landasan Ulin memiliki diameter dan berat buah terendah, masing-masing 2,87 mm untuk diameter buah dan 0,016 g untuk berat buah (Tabel 2).

3. Perkecambahan benih

Perlakuan metode perkecambahan berpengaruh nyata terhadap daya dan kecepatan berkecambah pada ketiga kelompok benih yang diuji di germinator. Secara umum dari ketiga kelompok benih, pengujian di germinator dengan metode UDK dan lama penyinaran 12 jam memberikan daya dan kecepatan berkecambah tertinggi untuk ketiga kelompok benih (Tabel 3). Pada percobaan

perkecambahan di rumah kaca, media perkecambahan hanya berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih asal Landasan Ulin dan kecepatan berkecambah benih asal Jabiren. Secara umum, perlakuan media campuran pasir dan arang sekam memberikan hasil terbaik. Dari ketiga kelompok benih tersebut, benih yang berasal dari Landasan Ulin memberikan hasil perkecambahan terbaik (Tabel 4).

4. Daya simpan benih

Periode simpan berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih gelam. Ruang simpan sebagian besar tidak berpengaruh nyata terhadap daya berkecambah benih, kecuali pada kelompok benih asal Jabiren (F-hitung 10,66, $p > 0,0002$). Interaksi antara ruang simpan dan periode simpan juga menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap kecepatan berkecambah benih, kecuali untuk kelompok benih dari Landasan Ulin (F-hitung 10,82, $p > 0,0001$). (Tabel 5). Sementara kadar air dari ketiga kelompok benih secara umum tidak

Tabel (Table) 2. Ukuran buah dan jumlah benih viabel per buah (rata-rata±standar deviasi) dari 3 populasi (*Fruit sizes and number of viable seeds per fruit (mean±standard deviation) from three locations*)

Populasi (<i>Population</i>)	Panjang buah (<i>Fruit length</i>) (mm)	Diameter buah (<i>Fruit diameter</i>) (mm)	Berat buah (<i>Fruit weight</i>) (gram)	Benih viabel per buah (<i>Viable seed per fruit</i>)
Landasan Ulin	3,09±0,22 a	2,87±0,23 c	0,016±0,002 c	42,5±21,7 a
Gasing	3,81±0,38 b	3,79±0,32 a	0,037±0,008 a	48,7±31,1 a
Jabiren	2,97±0,35 b	3,32±0,48 b	0,023±0,005 b	24,1±16,6 b
Rata-rata (<i>Mean</i>)	3,28	3,33	0,025	38,3
F-hitung (<i>F-test</i>)	90,060**	83,550**	162,279**	14,430**

mengalami perubahan yang nyata selama penyimpanan, dengan kisaran kadar air benih sebelum penyimpanan 9,13-9,73% dan kadar air setelah penyimpanan 8,90-9,86%.

Penyimpanan benih gelam pada refrigerator memberikan hasil daya berkecambah dan kecepatan berkecambah yang

lebih baik dibandingkan dengan penyimpanan di DCS dan ruang suhu kamar pada periode simpan 1 tahun. Daya simpan benih gelam yang berasal dari Jabiren relatif lebih baik dibandingkan dengan daya simpan benih dari Gasing dan Landasan Ulin (Gambar 3).

Tabel (Table) 3. Daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih gelam (rata-rata±SD) pada periode penyinaran berbeda (*Germination capacity and germination speed of gelam seeds (mean±SD) on different lighting periods*)

Perlakuan (Treatment)	Landasan Ulin		Gasing		Jabiren	
	DB	KCT	DB	KCT	DB	KCT
UDK tanpa cahaya (without lighting)	375 ± 14 b	32,5 ± 1,2 b	233 ± 29 b	11,4 ± 1,4 d	711 ± 79 c	50,8 ± 5,7 b
UDK pencahayaan 6 jam (6 hours lighting)	614 ± 62 a	65,9 ± 7,4 a	987 ± 102 b	87,4 ± 5,3 c	1008 ± 67 b	114,3 ± 10,1 a
UDK pencahayaan 12 jam (12 hours lighting)	684 ± 25 a	68,7 ± 2,1 a	1230 ± 128 a	115,7 ± 6,8 a	1153 ± 84 a	111,5 ± 8,1 a
UDK pencahayaan 24 jam (24 hours lighting)	564 ± 62 a	64,5 ± 6,8 a	1178 ± 60 a	100,2 ± 3,1 b	1085 ± 64 ab	105,4 ± 5,9 a
F hitung (F-test)	21,585**	43,452**	108,154**	395,047**	27,190**	61,617**

Keterangan (Remark): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 99% uji Duncan, ** = sangat berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99% taraf (Values within a similar column followed by the same letter are not significantly different in accordance with the results of the 99% confident level Duncan's multiple range test, ** = significant at 99% confident level).

Tabel (Table) 4. Daya berkecambah dan kecepatan berkecambah benih gelam (rata-rata±SD) pada media tabur berbeda (*Germination capacity and germination speed of gelam seeds (mean±SD) on different sowing media*)

Perlakuan (Treatment)	Landasan Ulin		Gasing		Jabiren	
	DB	KCT	DB	KCT	DB	KCT
Media pasir (Sand media)	594 ± 36b	33,4 ± 1,7	582 ± 42	40,9 ± 4,0	707 ± 87	50,5 ± 6,2 b
Media pasir+tanah (Sand+ soil media)	537 ± 34 b	30,9 ± 1,9	517 ± 30	36,9 ± 3,1	781 ± 10	53,9 ± 1,1 b
Media pasir+arang sekam (sand+rice husk charcoal media)	1247 ± 124 a	27,7 ± 9,6	618 ± 124	33,5 ± 8,3	882 ± 118	73,8 ± 6,6 b
F hitung (F-test)	29,373**	0,967ns	1,759ns	1,787ns	4,214ns	23,071**

Keterangan (Remark): Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 99% uji Duncan, ** = sangat berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99% taraf (Values within a similar column followed by the same letter are not significantly different in accordance with the results of the 99% confident level Duncan's multiple range test, ** = significant at 99% confident level).

Tabel (Table) 5. F hitung pengaruh perlakuan periode dan ruang simpan terhadap daya dan kecepatan berkecambah benih gelam (*F-test of the effect of storage period and room on germination capacity and speed of gelam seeds*)

Populasi (Population)	Perlakuan (Treatment)	DB(GC)	KCB(GS)	KA(MC)
Landasan Ulin	Periode simpan (<i>Storage period</i>)	34,92**	6,37*	2,06ns
	Ruang simpan (<i>Room storage</i>)	12,29**	8,23*	4,98ns
	Interaksi (<i>Interaction</i>)	8,81*	10,82**	1,67ns
Gasing	Periode simpan (<i>Storage period</i>)	41,55**	253,52**	2,87ns
	Ruang simpan (<i>Room storage</i>)	7,19*	5,48ns	1,05ns
	Interaksi (<i>Interaction</i>)	1,36ns	3,66ns	2,90ns
Jabiren	Periode simpan (<i>Storage period</i>)	13,19**	2,03ns	10,70*
	Ruang simpan (<i>Room storage</i>)	4,17ns	10,66*	0,84ns
	Interaksi (<i>Interaction</i>)	0,55ns	1,41ns	1,37ns

Keterangan (*Remark*): DB = daya berkecambah, KCB = kecepatan berkecambah, ** = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99%, * = berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 95%, ns = tidak berpengaruh nyata (*DB GC= germination capacity, KCB GS= germination speed, KA MC= moisture content, ** = significant at 99% confident level, * = significant at 95% confident level, ns = not significant*)

B. Pembahasan

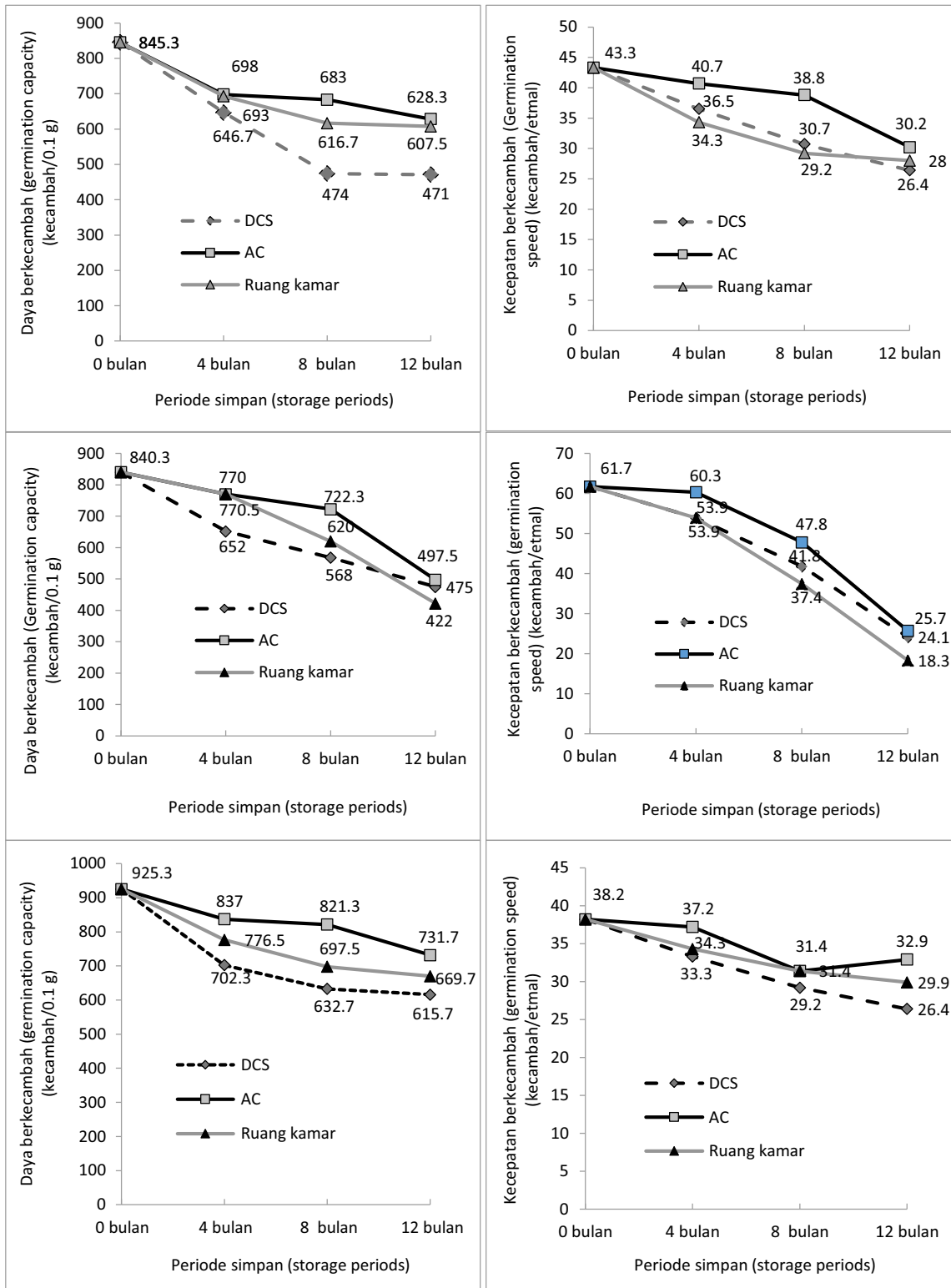
1. Kemasakan benih

Benih gelam termasuk ke dalam benih yang mampu tersimpan lama dan menempel pada tangkai daun yang sekaligus tangkai buah hingga beberapa tahun, yang dikenal dengan istilah *canopy seed storage* (Harris & Pannell, 2010) atau *aerial seed bank* (Hamilton-Brown *et al.*, 2009). Gelam mampu tumbuh menjadi tanaman dewasa secara cepat, dan mampu berbunga pada umur 2 - 3 tahun dengan frekuensi berbunga hingga 5 kali dalam setahun atau dapat dikatakan berbuah sepanjang tahun (Meskimen, 1962; Masterson, 2007).

Dalam pengumpulan buahnya, kriteria kemasakan buah dapat didekati dengan bagian tangkai buah yang mampu menghasilkan daya berkecambah paling tinggi. Bagian tangkai tempat menempelnya buah berpengaruh sangat

nyata terhadap jumlah benih viabel per buah, daya dan kecepatan berkecambah dan juga kadar air benih. Benih dari tangkai ketiga dan kedua memberikan perkecambahan yang lebih baik sehingga dalam praktek pengumpulan benih, buah-buah dari tangkai ketiga dan kedua tersebut direkomendasikan untuk dikumpulkan.

Pada sebagian besar benih, tingkat kemasakan buah umumnya menggunakan ciri-ciri aspek fisik, seperti warna buah, ukuran, bau dan merekahnya buah. Pengumpulan benih untuk mendapatkan tingkat perkecambahan tertinggi merupakan prinsip utama dalam memproduksi benih/bibit secara cepat dan efisien (Dranski *et al.*, 2010). Namun kriteria warna benih sulit untuk diterapkan secara operasional pada gelam sehingga kriteria tangkai buah lebih mudah untuk digunakan karena dapat diamati tanpa membuka buah.



Gambar (Figure) 3. Daya dan kecepatan berkecambah benih gelam pada berbagai kondisi simpan: a Landasan Ulin, b. Gasing, c. Jabiren (*Germination capacity and speed of gelam seeds on the various storage conditions: a. Landasan Ulin, b. Gasing, c. Jabiren*)

2. Ukuran dan berat buah

Buah gelam dapat dikelompokkan sebagai buah yang berbentuk kapsul. Populasi atau asal benih berpengaruh nyata terhadap ukuran, berat buah, dan jumlah benih viabel per buah. Secara umum, benih yang berasal dari Gasing (Sumatera Selatan) memiliki ukuran dan berat yang lebih tinggi dan berpengaruh juga terhadap jumlah benih per buah. Keragaman morfologi buah dan benih dari populasi berbeda telah diteliti juga pada beberapa jenis, seperti *Picea aspera* (Luo *et al.*, 2009), *Trigonobalanus doichangensis* (Zheng *et al.*, 2009), *Pinus wallichiana* (Rawat dan Bakshi, 2011), *Senna siamea* (Takuathung *et al.*, 2012), *Cedrus deodara* (Mughal & Thapliyal, 2012), *Faidherdia albida* (Fredrick *et al.*, 2015), dan *Anthocephalus cadamba* (Sudrajat, 2016). Keragaman karakteristik buah dan benih dipengaruhi oleh perbedaan lokasi, pohon dalam suatu lokasi dan antar buah di dalam pohon tersebut yang dikontrol secara bersamaan oleh faktor genetik (pohon induk, keturunan) dan lingkungan, seperti iklim, tanah, posisi dalam tajuk dan kerapatannya (Pathak *et al.*, 1984) yang mempengaruhi proses perkembangan buah dan benih.

3. Perkecambahan benih

Perkecambahan benih gelam pada penelitian ini dilakukan pada dua kondisi yang berbeda, yaitu perkecambahan di germinator (G1-G4) dan perkecambahan di rumah kaca (RK1-RK3). Berdasarkan perkecambahan

ketiga kelompok benih yang diuji, perkecambahan dengan metode UDK dengan periode pencahayaan 12 jam memberikan daya dan kecepatan berkecambahan tertinggi. Teknik perkecambahan ini sesuai untuk digunakan sebagai metode uji di laboratorium.

Perkecambahan benih gelam membutuhkan periode pencahayaan cahaya yang cukup tinggi. Berkurang periode pencahayaan mengakibatkan daya dan kecepatan berkecambah semakin menurun. Hal serupa dilaporkan oleh Sudrajat *et al.* (2009) pada benih benuang laki (*Duabanga moluccana*). Menurut Mayer dan Mayber (1982), benih yang berkarakter demikian masuk dalam kategori memiliki dormansi *enforce* atau dormansi relatif dimana benih-benih tersebut dorman karena faktor lingkungan (suhu dan cahaya) dan dormansi bisa diatasi setelah faktor lingkungan yang menghambatnya dihilangkan. Cahaya telah diketahui sejak pertengahan abad ke-19 sebagai salah satu faktor yang mengendalikan perkecambahan yang berinteraksi dengan suhu (Baskin & Baskin, 2001). Beberapa penelitian melaporkan bahwa ketidakadaan cahaya berpengaruh negatif terhadap perkecambahan beberapa jenis *Hypericum* seperti *Hypericum perforatum* dan *H. aviculariifolium* (Cirak *et al.*, 2004; Cirak *et al.*, 2007), *H. brasiliense* (Bertelle *et al.*, 2004), *Withania somnifera* (Kambizi *et al.*, 2006) dan *Duabanga moluccana* (Sudrajat *et al.*, 2009). Pada benih gelam periode pencahayaan optimal terjadi pada lama pencahayaan 12 jam per hari.

Pada periode pencahayaan 24 jam menunjukkan kecenderungan daya dan kecepatan berkecambah benih menurun. Menurut Hartman dan Kester (2001), suhu siang dan malam secara bergantian memberikan hasil perkecambahan yang lebih baik untuk beberapa jenis tanaman dibandingkan dengan suhu yang konstan.

Untuk aplikasi pengecambahan benih di persemaian (di lapangan pengecambahan benih di rumah kaca) dengan dengan penggunaan media campuran pasir dan arang sekam memberikan perkecambahan terbaik pada ketiga kelompok benih yang diuji. Untuk penambahan bahan organik pada perkecambahan benih-benih berukuran halus, penambahan bahan organik dapat meningkatkan keberhasilan perkecambahan benih karena benih-benih tersebut memerlukan kelembapan yang relatif lebih tinggi dan stabil yang dapat diperoleh dari bahan organik sebagai pengkondisi media tumbuh.

4. Daya simpan benih

Benih gelam yang berasal dari populasi berbeda memberikan daya simpan yang berbeda, begitu pula dengan ruang simpan yang digunakan memberikan daya simpan benih berbeda. Benih yang berasal dari Jabiren mempunyai daya dan kecepatan berkecambah terbaik setelah disimpan 1 tahun. Hal ini dimungkinkan karena benih dari Jabiren juga memiliki daya berkecambah awal yang lebih tinggi dengan kadar air awal yang lebih rendah. Daya simpan atau umur simpan benih

dipengaruhi oleh faktor genetik, perkembangan benih (tingkat kemasakan), lingkungan penyimpanan, dan viabilitas awal (Schmidt, 2000).

Benih gelam didasarkan pada daya simpannya dapat dikategorikan sebagai benih ortodoks yang mampu disimpan hingga 1 tahun atau lebih. Begitu pula, nilai kadar airnya selama penyimpanan tidak mengalami perubahan yang nyata. Kemungkinan daya simpannya dapat ditingkatkan dengan menurunkan kadar air awal benih sebelum disimpan. Pada kondisi alami, viabilitas benih berkurang menjadi 50% setelah tersimpan di tanah (FLEPPC, 1999) dan dalam kondisi tergenang air, benih masih bisa mempertahankan viabilitasnya hingga 6 bulan (Lockart, 1996).

IV. KESIMPULAN

Benih gelam merupakan buah yang mampu berada pada buah yang menempel pada tangkai buahnya selama beberapa tahun. Pengumpulan benih dapat dilakukan dengan mengambil buah pada tangkai kedua dan ketiga dari ujung tangkai daun. Ukuran, berat dan jumlah benih viabel per buah gelam serta perkecambahan benih berbeda-beda antar populasi. Perkecambahan terbaik di laboratorium dihasilkan dari metode UDK dengan periode pencahayaan 12 jam, sedangkan untuk aplikasi persemaian, media campuran pasir dan arang sekam (1:1 v/v) memberikan hasil terbaik. Benih gelam termasuk benih ortodok yang

mampu disimpan selama satu tahun dengan kadar air awal 9%. Penyimpanan benih dilakukan dalam refrigerator dengan wadah plastik kedap udara.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. Djoko Iriantono, M.Sc. (Balai Perbenihan Tanaman Hutan Kalimantan) dan Ir. Bastoni, MSi. (Balai Penelitian Kehutanan Palembang) yang telah membantu pengumpulan benih selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alpian, Prayitno, T.A., Sutapa, J.P.G. & Budiadi. (2014). Kualitas asap cair batang gelam (*Melaleuca* sp.). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 32(2), 83-92.
- Baskin, C.C. & Baskin, J.M. (2001). Seeds, ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego, p. 227.
- Bertelle, F.M.L., Beatriz, P.M. & Augusto, L.A. (2004). Light, temperature and potassium nitrate in the germination of *Hypericum perforatum* L. and *H. Brasiliense* Choisy seeds. *Bragantia* 63, 193-199.
- Bonner, F.T. (1987). Importance of seed size in germination and seedling growth. Southern Forest Experiment Station. USDA. New Orleans, Louisiana.
- Cirak, C., Ayan, A., Kevseroglu, K. & Caliskan, O. (2004). Germination rate of St. John's wort (*Hypericum perforatum* L.) seeds exposed to different light Intensities and illumination periods. *Journal of Biological Sciences*, 4, 279-282.
- Cirak, C., Kevseroglu, K. & A.K. Ayan. (2007). Breaking of seed dormancy in a Turkish endemic *Hypericum* species: *Hypericum aviculariifolium* subsp. *depilatum* var. *depilatum* by light and some pre-soaking treatments. *Journal of Arid Environments*, 68:159-164.
- Dranski, J.A.L., Pinto Junior, A.S., Steiner, F., Zoz, T., Malavasi, U.C., Malavasi, M. & Guimaraes, V.F. (2010). Physiological maturity of seeds and colorimetry of fruits of *Jatropha curcas*. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(4), 158-165.
- FLEPPC. (1999). *Melaleuca* management plan: Ten years of successful *melaleuca* management in Florida 1988-1998. Recommendations from the *Melaleuca* Task Force, Florida Exotic Pest Plant Council (3rd edition). Laroche F.B. (Ed.). 128 p.
- Fredrick, C., Muthuri, C., Ngamau, K., & Sinclair, F. (2015). Provenance variation in seed morphological characteristics, germination and early seedling growth of *Faidherbia albida*. *Journal of Horticulture and Forestry*, 7(5), 127-140.
- Giesen, W. (2015). Case Study: *Melaleuca cajuputi* (gelam) – a useful species and an option for paludiculture in degraded peatlands. Sustainable Peatlands for People & Climate (SPCC) Project. Wetlands International. p 16.
- Hamilton-Brown, S., Boon, P.I., Raulings, E., Morris, K. & Robinson, R. (2009). Aerial seed storage in *Melaleuca ericifolia* Sm. (swamp paperbark): environmental triggers for seed release. *Hydrobiologia*, 620(1), 121-133.
- Harris, M.K. & Pannell, J.R. (2010). Canopy seed storage is associated with sexual dimorphism in the woody dioecious genus *Leucadendron*. *Journal of Ecology*, 98, 509-515.
- Hartmann, H.T. & Kester, D.E. (2001). *Plant propagation: principles and practices*, 7th edn. Prentice Hall. p. 880.
- Junaidi, A.B. & Yunus, R. (2009). Kajian potensi tumbuhan gelam untuk bahan baku industri pulp: Aspek kandungan kimia kayu. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 10(28), 284-291.
- Kambizi, L., Adebola, P.O. & Afolayan, A.J. (2006). Effects of temperature, pre-chilling and light on seed germination of *Withania somnifera*; a high value medicinal plant. *South African Journal of Botany*, 72, 11-14.
- Lockhart, C.S. (1996). Aquatic heterophylly as a survival strategy in *Melaleuca quinquenervia* (Myrtaceae). *Canadian Journal of Botany*, 74, 243-246.
- Luo, J.X., Zhang, X.L. & Gu, W.C. (2009). Biogeographic differences in cone, needle and seed morphology among natural *Picea asperata*

- populations in Western China. *Forestry Study in China*, 7(2), 1-6.
- Manurung, R., Widiana, A., Taufikurahman & Limin, S.H. (2015). Composition of leaf oil of gelam (*M. leucadendra* (L.)L.) growing in various peat swamp regions of Central Kalimantan Indonesia. *Advances in Natural Application Science*, 9(5): 39-42.
- Masterson, J. (2007). *Melaleuca lecadendron*. Smithsonian Marine Station. Fort Pierce. http://www.sms.si.edu/irlspec/Melaleuca_quinquenervia.htm.
- May, R.M., Lawton, J.H. & Stork, N.E. (1995). Extinction rates. Oxford University Press. pp. 1-24.
- Mayer, A.M. & P. Mayber. (1982). The Germination of seed. Pergamon Press Ltd. Oxford. New York. Toronto. Sydney. Paris. Frankfurt.
- Meskimen, G.F. (1962). A silvical study of the *Melaleuca quinquenervia* tree in south Florida. Unpublished MS Thesis. University of Florida, Gainesville, Florida 177 p.
- Mughal, A.H. & Thapliyal, R.C. (2012). Provenance variation in cone and seed characteristics of *Cedrus deodara* (D.DON) G.DON in Jammu and Kashmir. *Forestry Study in China*, 14(3), 193-199.
- Pathak, P.S., Debroy R. & Rai P. (1984). Autecology of *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. seed polymorphism and germination. *Tropical Ecology* 15(1,2), 1-10.
- Qun, S., Jim-hua, W. & Bao-qi, S. (2007). Advances on seed vigor physiological and genetic mechanisms. *Agricultural Sciences in China*, 6(9), 1060-1066.
- Ramadhoni, F. (2016). Penebangan marak, hutan kayu gelam di Muba berkurang. Sriwijaya Post.
- Rawat, K., & Bakshi, M. (2011). Population variation in cone, seed and seedling characteristics in natural populations of *Pinus wallichiana* A.B. Jacks (Blue Pine) in India. *Annual Forest Research*, 54(1), 39-55.
- Schmidt, L. (2002). Pedoman penanganan benih tanaman hutan tropis dan sub tropis. Terjemahan. Kerjasama Direktorat Jenderal Rehabiltasi Lahan dan Perhutanan Sosial dengan Indonesia Forest Seed Project. Jakarta.
- Singh, B., Bhatt, B.P. & Prasad, P. (2006). Variation in seed and seedling traits of *Celtis australis*, a multipurpose tree, in Central Himalaya, India. *Agroforestry Systems* 67, 115-122.
- Sudrajat, D.J. & Megawati. (2009). Keragaman morfologi dan respon perlakuan pra perkecambahan benih dari 5 populasi sawo kecik (*Manilkara kauki* (L.) Dubard). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(2), 67-76.
- Sudrajat, D.J. (2016). Genetic variation of fruit, seed and seedling characteristics among 11 populations of White jabon in Indonesia. *Forest Science and Technology*, 12(1), 9-15.
- Sudrajat, D.J., Megawati, Rustam, E., Kartiana, E.R., & Abay. (2009). Standardisasi pengujian mutu fisik dan fisiologis benih benuang bini dan tisuk. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan. Bogor.
- Takuathung, C.N., Pipatwattanakul, D., & Bhumibhamon, S. (2012). Provenance variation in seed morphometric traits and growth performance of *Senna siamea* (Lam.) Erwin et Barneby at Lad Krating plantation, Chachoengsao Province, Thailand. *Kasetsart Journal (Nat. Sci.)*, 46, 394-407.
- Wang, X.G., Han, J.G., Chen, Z.H., Zhu, Y.S. & Li, L.S. (2000). Studies on the vigor changes during seed maturation of Russian wild type. *Acta Agrestia Sinica*, 8, 306-311.
- Zhang, J.C. & Wang, H. (2005). Studies on the seed germination and viability of different maturation peanut. *Seed*, 24, 3-4.
- Zheng, Y.I., Sun, W.B., Zhou, Y. & Coombs, D. (2009). Variation in seed and seedling traits among natural populations of *Trigonobalanus doichangesis* (A. Camus) Forman (Fagaceae), a rare and endangered plant in Southwest China. *New Forests*, 37, 285-294.