

STUDI PERKECAMBAHAN DAN INDIKATOR REKALSITRANSI BIJI

Myristica fusiformis

Dian Latifah¹ dan Anggun Ratna Gumilang²

¹Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor, LIPI

Jl.Ir.H.Juanda no.13, Bogor, Jawa Barat 16122

²UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas LIPI

Jl. Kebun Raya Cibodas, Cipanas – Cianjur, Jawa Barat 43253

email: dian.latifah@gmail.com

ABSTRAK

Myristica fusiformis Blume adalah kerabat *Myristica fragrans* Houtt (Nutmeg, Pala, Pala banda) dan *M. argentea* (Pala papua; pala negeri). *M. fragrans* dikenal manfaatnya sebagai pangan, bumbu/rempah dan tanaman obat dengan aroma pala kuat; daging buah *M. fragrans* dan *M. argentea* dapat dimakan dan diolah menjadi manisan. Sedangkan *M. fusiformis* (Kumpang) yang memiliki aroma pala yang tidak terlalu menyengat dimanfaatkan masyarakat lokal (Bengkulu) sebagai bahan aromatik. Untuk mendorong berkembangnya budidaya jenis ini, kami melakukan kajian perkecambahan biji *M. fusiformis*; karena masyarakat lokal cenderung memanen langsung dari alam. Tujuan penelitian ini untuk menemukan perlakuan perkecambahan biji yang optimum dan laju desikasinya untuk pembibitan yang efektif. Penelitian ini terdiri dari tiga percobaan: (1) Percobaan imbibisi untuk mengetahui impermeabilitas kulit bijinya yang keras, dan (2) percobaan desikasi sebagai justifikasi perlakuan pada percobaan ke-2 berikut, serta (3) percobaan teknik perkecambahan dengan perlakuan biji: (a) kontrol/dengan aril/fuli, (b) tanpa aril, dan (c) skarifikasi. Peubah pengamatan yang digunakan adalah laju imbibisi, laju desikasi, daya kecambah, kecepatan dan keserempakan perkecambahan. Peubah pengamatan adalah daya kecambah, kecepatan dan keserempakan perkecambahan. Penemuan yang nyata pada studi ini adalah rekomendasi teknik perkecambahan yang lebih aplikatif bagi petani karena tanpa penggunaan bahan kimia. Perlakuan biji yang direkomendasikan adalah biji ber-aril (daya kecambah 87,5 %) atau skarifikasi (daya kecambah 95 %). Tingkat rekalsitransi biji rendah karena kecepatan penurunan kadar air 0,3 % per hari. Implikasi dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi metode yang aplikatif bagi petani untuk pembibitan/budidaya *M. fusiformis* sehingga dapat mencegah eksploitasi buahnya dari alam.

Kata Kunci : Aril, Desikasi, Fuli, Imbibisi, Kerabat pala, Skarifikasi

PENDAHULUAN

Myristica fusiformis merupakan salah satu jenis dari kerabat pala-palaan (Myristicaceae). Myristicaceae merupakan tumbuhan hutan hujan tropis yang terdiri dari 500 jenis, 20 marga dengan pusat distribusi di kawasan Malesia. Kerabat pala-palaan ini biasanya memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga seringkali tercatat dalam kajian hutan hujan tropis seperti di Malaysia dan Indonesia. Sebagai contoh kerabat pala lainnya adalah *Myristica fragrans* Houtt (pala banda) and *M. argentea* (pala papua) yang dapat digunakan sbg pangan/manisan pala (Lekitoo pers. comm., Balai Penelitian Kehutanan Manokwari). Kerabat pala-palaan menjadi salah satu target yang ideal untuk dipelajari pola penyebarannya di hutan tropis (Kitamura and Poonswad, 2013).

Salah satu jenis dari keluarga pala-palaan adalah *M. fusiformis* Blume atau yang dikenal dengan nama Darah-darah atau Kumpang, merupakan tumbuhan asli dari kawasan Indonesia (Kalimantan), Malaysia (Sabah) dan Singapura. Distribusinya meliputi Indo-China, Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatra, Jawa, Kalimantan (Sarawak, Brunei, Sabah, Kalimantan Barat dan Kalimantan Timur, dan Filipina. Darah-darah ditemukan di kawasan hutan Dipterokarpa

campuran, hutan sekunder dan sub-pegunungan pada ketinggian mencapai 1200 m asl. Tumbuhan ini biasa menempati tebing dan punggung pegunungan dengan tanah lempung hingga berpasir (de Wilde, 1998).

M. fusiformis masuk dalam kategori *Lower Risk/Least Concern* berdasarkan data yang dikeluarkan oleh IUCN, namun seperti halnya jenis tumbuhan lain, *M. fusiformis* mengalami keterancaman akibat pembukaan lahan, perubahan tata guna lahan, perubahan iklim dan ancaman dari tumbuhan invasif. Selain itu, seperti halnya jenis-jenis *Myristica* lainnya, penyebaran tumbuhan ini dibantu oleh hewan penyebar seperti Burung Enggang, kera, musang dan tupai. Punahnya hewan-hewan tersebut dapat mengancam keberadaan jenis-jenis *Myristica* termasuk *M. fusiformis* (de Wilde, 1998; Kitamura and Poonswad, 2013).

Berbeda dengan *M. fusiformis*, pala (*Myristica fragrans* Haitt.) merupakan salah satu komoditas penting Indonesia. Bijinya dikenal sebagai penghasil rendemen minyak atsiri yang tinggi (Drazat, 2007) baik untuk tanaman obat yang bermanfaat untuk mengobati masuk angin, nyeri lambung dan gangguan pencernaan maupun tanaman aromatik/bahan parfum (Warintek, 2011). Biji dan fulinya (aril biji) juga berkontribusi sebagai penghasil devisa cukup besar (Drazat, 2007) untuk memenuhi kebutuhan industri pangan dan pengawetan ikan (Lusianah, 2009). Daging buah pala dimanfaatkan pula untuk penganan seperti manisan atau asinan serta jelly (Lusianah, 2009). *M. argentea* (pala papua) juga dapat digunakan sbg pangan/manisan pala dengan sedikit rasa asam segar serta memiliki buah yang lebih besar dari *M. fragrans* (Lekitoo pers. comm., Balai Penelitian Kehutanan Manokwari). *M. fragrans* merupakan jenis utama sedangkan *M. argentea* merupakan pala kualitas nomor dua (Drazat, 2007).

Jenis-jenis pala lainnya yang berproduksi rendah sehingga kurang bernilai ekonomis adalah *M. fatua* Houtt., *M. malabarica* Lam., *M. schefferi* Warb., *M. speciosa* Warb. dan *M. succadanea* Reinw (Drazat, 2007; Lusianah, 2009). Namun demikian, keragaman jenis-jenis *Myristica* ini perlu dilakukan upaya konservasinya untuk pemanfaatan dalam pemuliaan tanaman pala di masa-masa mendatang. Beberapa jenis *Myristica* telah tercatat dalam Red List yang di-assess IUCN pada tahun 1998 (IUCN, 2014): *M. fragrans* (status: DD; Data Deficiency), *M. fusiformis* (LR; Lower Risk), dan *M. succadanea* (LR). Pala juga diminati untuk tanaman penghijauan mengingat tanaman ini *evergreen* atau tidak memiliki siklus menggugurkan daun ketika musim kemarau (Drazat, 2007).

Tidak seperti kerabatnya, *Myristica fragrans*, *M. fusiformis* tidak memiliki bau khas pala, sehingga tumbuhan ini tidak dimanfaatkan sebagai bumbu masakan (rempah). Di beberapa daerah tumbuhan ini dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional. Di Thailand, sebagai contoh, getah, bunga, buah dan daun, dihancurkan kemudian dicampur dengan minyak kelapa dan digunakan untuk pengobatan patah tulang. Ramuan ini dipercaya akan membantu pembentukan tulang dengan cara dipupurkan pada bagian yang patah dan ditutupi dengan perban atau kain. *M. fusiformis* juga dipercaya sebagai tumbuhan yang berhubungan dengan kelahiran Buddha di Thailand (de Wilde, 1998; Kitirattrakarn and Anantachoke, 2013; Phonpho et al., 2013).

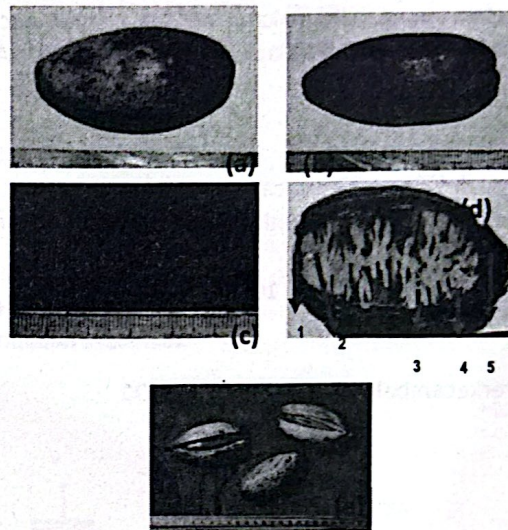
Perbanyakan *M. fusiformis* belum banyak diketahui. Metode perbanyakan secara generatif (perkecambahan biji) biasa dilakukan, namun perbanyakan dengan menggunakan biji menunjukkan persentase keberhasilan yang rendah, sekitar 40-50% (Khandekar et al., 2006). *M. fragrans* atau pala memiliki kesulitan dalam perbanyakannya karena bijinya yang bersifat rekalsitran, fase *juvenile* yang panjang dan propagul yang sulit didapat (Iyer, 2007).

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menemukan teknik perkecambahan biji yang aplikatif tanpa penggunaan bahan kimia (perlakuan biji dengan aril, tanpa aril serta kombinasi antara tanpa aril dan skarifikasi) dan (2) mengetahui laju desikasinya sebagai indikator rekalsitransi biji. Kajian perkecambahan ini diharapkan dapat bermanfaat dalam upaya mengembangkan *M. fusiformis* untuk potensi rempah, pangan olahan dan aromatik.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di rumah kaca pada April-Desember 2011, menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari empat ulangan. Biji-biji (10 biji per unit percobaan) disemai di dalam media pasir.

Biji *M. fusiformis* dipanen dari pohon koleksi Kebun Raya Bogor (lokasi tanam : Vak IV.G.102) asal Ujungkulon, Banten, ditanam pada tahun 1964. Biji yang digunakan masih memiliki kulit biji yang keras.



Gambar 1.

Buah dan biji *M. fusiformis* (a) buah, (b) biji ber-aril, (c) biji sudah dibersihkan dari arilnya dan (d) irisan melintang biji: 1 = hilum, 2 = embrio, 3 = eksokarpa & mesokarpa, 4 = kulit biji dan 5 = endosperma; (e) buah yang membelah saat masak.

Kondisi lingkungan rumah kaca meliputi kelembaban udara $57,8 \pm 15,6\%$ sampai dengan $86,5 \pm 10,3\%$; suhu $23,5 \pm 2,3^\circ\text{C}$ sampai dengan $33,1 \pm 4,5^\circ\text{C}$; serta intensitas cahaya rata-rata $695,8 \pm 62,4$ lux dengan kategori tinggi (Gardiner and Hodges, 1998; Atwell *et al.*, 1999; Latifah *et al.*, 2011). Manajemen nurseri dilakukan dengan cara penyiraman, penyiangan, pemantauan serangga dan penyakit menggunakan pestisida.

Penelitian ini terdiri dari tiga percobaan: (1) Percobaan imbibisi untuk mengetahui impermeabilitas kulit bijinya yang keras, dan (2) percobaan desikasi sebagai justifikasi perlakuan pada percobaan ke-3, (3) percobaan teknik perkecambahan dengan perlakuan biji: (a) kontrol/dengan aril/fuli; (b) tanpa aril, dan (c) skarifikasi. Setiap perlakuan pada ketiga percobaan tersebut menggunakan 10 biji per unit percobaan.

Imbibisi

Percobaan ini menggunakan biji dengan 2 perlakuan, 2 ulangan: (1) tanpa skarifikasi, dan (2) dengan skarifikasi. Biji direndam dalam air dan ditimbang tiap hari untuk mengetahui laju penyerapan airnya.

Desikasi

Percobaan desikasi diawali dengan pengukuran kadar air awal (3 ulangan) menggunakan oven 105°C 18 jam. Penurunan kadar air (4 ulangan) dengan cara pengeringan di dalam desikator (*silica gel*) dan dihitung tiap minggu selama 4 minggu.

Perkecambahan

Perlakuan biji terdiri dari tiga: dengan aril/full, tanpa aril dan kombinasi tanpa aril-skarifikasi. Perlakuan biji dengan aril (Gambar 1.b) merupakan kontrol sebagaimana biji di alam yang baru saja terlepas dari kulit buahnya yang membuka saat masak dan jatuh dari pohon induknya (Gambar 1.e). Perlakuan biji tanpa aril merupakan perlakuan dengan asumsi aril dapat menghambat penyerapan air yang akan digunakan dalam proses metabolisme di dalam biji untuk berkecambah. Sedangkan perlakuan skarifikasi dengan mengikis kulit biji yang keras pada bagian permukaan biji menggunakan kikir (Gambar 1.c).

Peubah pengamatan yang digunakan adalah daya kecambah, kecepatan dan keserempakan perkecambahan (Bewley and Black, 1994; ISTA, 2015). Analisis data menggunakan STAR.

$$\text{Daya Kecambah} = n/N \times 100\%$$

$$\begin{aligned} n &= \text{jumlah biji yang berkecambah} \\ N &= \text{jumlah total biji per unit percobaan} \end{aligned}$$

$$\text{Koefisien kecepatan perkecambahan: } \frac{\sum n}{\sum (t \times n)} \times 100$$

$$\text{Koefisien Keserempakan Perkecambahan: } \frac{\sum n}{\sum \{(T-t)^2 \times n\}} \times 100$$

$$T = \frac{\sum (t \times n)}{\sum n}$$

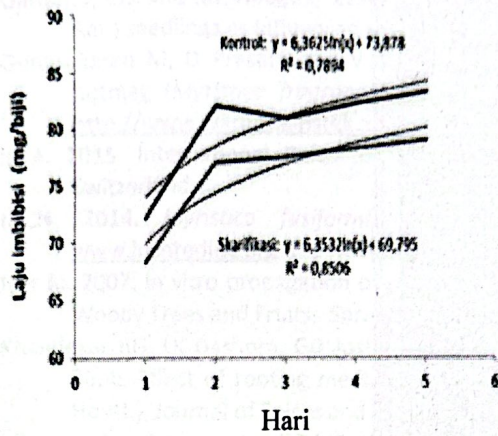
$$\begin{aligned} \sum n &= \text{jumlah kumulatif dari jumlah biji berkecambah per hari} \\ t \times n &= n \text{ biji yang berkecambah pada hari ke-}t \end{aligned}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biji ber-aril dapat mencapai daya kecambah 87,5% (Gambar 4) yang tidak berbeda nyata dengan biji tanpa aril-diskarifikasi (daya kecambah 95%). Semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kecepatan dan keserempakan perkecambahan. Kulit biji yang keras tidak menghambat imbibisi, sehingga tidak menghambat perkecambahan. Bagian hilum di ujung atas biji memiliki struktur tidak rapat (Gambar 1.d) sehingga tidak menghambat penyerapan air saat proses imbibisi. Struktur hilum seperti ini dapat dijumpai pada *Adonidia merrillii* (Becc.) Becc. dari suku palmae (Arecaceae) sehingga mampu berkecambah dua minggu setelah semai dengan daya kecambah mencapai 80% (Latifah *et al.*, 2004).

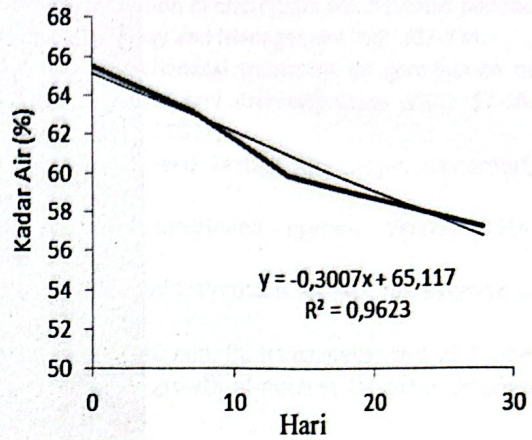
Penelitian-penelitian sebelumnya pada *M. fragrans* menunjukkan hasil daya kecambah mencapai 85% menggunakan GA₃ 100 ppm (Gunasekaran *et al.*, 2001); tidak ada keterangan apakah kondisi biji ber-aril atau tidak. Daya kecambah *M. fragrans* juga mencapai 82% posisi tanam vertikal pada media semai sekam gabah padi, pasir dan campuran pasir-sekam gabah; tidak ada keterangan biji ber-aril atau tidak namun biji diposisikan vertikal di dalam media semai sehingga lubang pada ujung atas kulit biji yang keras dapat membantu imbibisi biji (Khandekar *et al.*, 2006). Penelitian ini mendukung temuan Khandekar *et al.* (2006) yaitu pola imbibisi mengikuti sebaran eksponensial natural; laju imbibisi biji kontrol lebih tinggi (Gambar 2). Hal ini juga dapat menjadi alasan untuk menjelaskan mengapa pada studi ini biji-biji yang ber-aril maupun yang tanpa aril tapi diskarifikasi dengan posisi tanam biji horizontal dapat menghasilkan daya kecambah 87,5%. Sedangkan pola penurunan kadar air mengikuti sebaran linear (0,3%/hari) yang

menunjukkan laju desikasi yang rendah (Gambar 3) sebagai indikator tingkat rekalsitransi yang rendah (Tompsett, 1992).



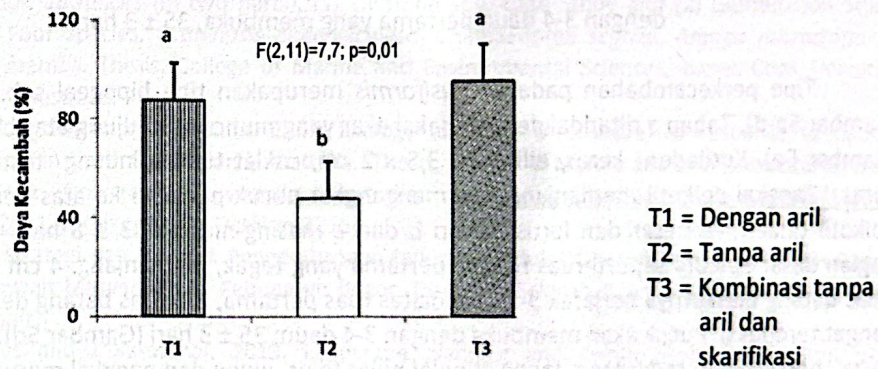
Gambar 2.

Laju imbibisi antara biji-biji tanpa perlakuan dan yang mendapat perlakuan skarifikasi



Gambar 3.

Laju penurunan kadar air biji



Gambar 4.

Daya kecambah *M. fusiformis* pada perlakuan perkecambahan biji dengan aril, tanpa aril dan skarifikasi



Gambar 5.

Pola perkecambahan biji *M. fusiformis* secara umum; (a) tahap perkecambahan biji hingga awal perkecambahan ditandai dengan munculnya bakal akar, 158 ± 27 hari; (b) tahap pertumbuhan epikotil dengan 4 daun sisik sepanjang epikotil dan bakal tunas daun di bagian ujung epikotil, 33 ± 8 hari; (c) tahap pertambahan panjang epikotil dan tunas daun, 33 ± 8 hari; (d) tahap awal semai dengan 3-4 daun pertama yang membuka, 35 ± 3 hari.

Tipe perkecambahan pada *M. fusiformis* merupakan tipe hipogeal sub tipe *horsfieldia* (Gambar 5a-d). Tahap a ditandai dengan bakal akar yang muncul dari ujung atas biji, 158 ± 27 hari (Gambar 5a). Kotiledon keras, ellipsoid, $3,5 \times 2$ cm, coklat tua terlindung testa/kulit biji yang keras. Tangkai epikotil memanjang dan mengangkat pucuk pertama ke atas permukaan tanah; epikotil tidak membesar dan lurus; tahap b dan c masing-masing 33 ± 8 hari (Gambar 5b-c). Bagian dasar epikotil seperti ruas batang pertama yang tegak, memanjang, 4 cm dan kecoklatan. Ruas batang berikutnya berjarak 3-12 cm diatas ruas pertama, 2-6 ruas batang dengan daun yang sangat tereduksi. Pucuk akan membuka dengan 3-4 daun; 35 ± 3 hari (Gambar 5d). Daun tersusun spiral, berselingan, sederhana, tanpa stipula; bulat telur, ujung dan pangkal meruncing, tepi daun rata, $1-1,5 \times 3-4,5$ cm; hijau tua dan hijau lebih muda dibagian bawah, berbulu halus di bagian bawah; ruas menyirip dengan ibu tulang daun jelas; tangkai daun panjang; pucuk berwarna hijau muda. Akar tumbuh memanjang, kecoklatan, ramping, tidak atau sedikit bercabang tanpa akar halus. Total periode perkecambahan dari tahap biji disemai hingga tahap semai dengan daun-daun pertama membuka *M. fusiformis* adalah 259 ± 46 hari.

KESIMPULAN

Pengecambahan biji *M. fusiformis* direkomendasikan dengan cara penggunaan biji ber-aril atau skarifikasi. Laju desikasi biji *M. fusiformis* rendah sehingga berimplikasi pada kemungkinan penundaan penyemaian biji setelah panen dapat dilakukan setidaknya satu minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Atwell BJ, PE Kriedemann and CGN Turnbull. 1999. Plants in Action: Adaptation in Nature, Performance in Cultivation. MacMillan Publishers Australia Pty Ltd., South Yarra.
- Bewley JD and M Black. 1994. Seeds Physiology of Development and Germination. Plenum Press. New York and London.

- de Wilde WJJO. 1998. *Myristica fusiformis*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014. www.iucnredlist.org. [21 November 2014].
- Drazat. 2007. Meraup Laba dari Pala. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Gardiner, E.S. and J.D. Hodges. 1998. Growth and biomass distribution of cherrybark oak (*Quercus pagoda* Raf.) seedlings as influenced by light availability. *Forest Ecology and Management* 108: 127-134.
- Gunasekaran M, D Prasath and V Krishnasamy. 2001. Effect of chemical treatment on germination of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.) seeds. *Journal of Spices and Aromatic Crops* 10(1): 57-58. <http://www.warintek.ristek.go.id/pertanian/pala.pdf>. [27 April 2011].
- ISTA. 2015. International Rules for Seed Testing. International Seed Testing Association, Basserdorf, Switzerland.
- IUCN. 2014. *Myristica fusiformis*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014. www.iucnredlist.org. [21 November 2014].
- Iyer RI. 2007. In vitro propagation of nutmeg, *Myristica fragrans* Houtt. *Protocols for Micropropagation of Woody Trees and Fruits*. Springer, Netherlands. pp. 335-344.
- Khandekar RG, LK Dashora, GD Joshi, PM Haldankar, UA Gadre, MC Jain, PC Haldavnekar and VS Pande. 2006. Effect of rooting media on germination and seedling growth of nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 15(2): 100-104.
- Kitamura S and P Poonswad. 2013. Nutmeg-vertebrate interactions in the asia-pacific region: importance of frugivores for seed dispersal in *Myristicaceae*. *Tropical Conservation Science* 6(5): 608-636.
- Kitirattrakarn T and C Anantachoke. 2003. Herbs from peat swamp forests in narathivas, Thailand. pp. 73-81. *Proceeding of III WOCMAP Congress on Medicinal and Aromatic Plants-Volume 6: Traditional Medicine and Nutraceuticals*, February 2003. 680 p.
- Latifah D, B Jackes, L Bielig and M Waycott. 2004. *Palmae (Arecaceae): Selected Aspects of Fruits, Seeds and Germination Strategies (in two parts), (1) Livistona spp. Case Study and (2) Germination Studies involving Four Species, Oraniopsis appendiculata, Chamaedorea seifrizii, Arenga microcarpa and Adonidia merrillii*. Thesis. College of Marine and Environmental Sciences, James Cook University, Townsville, Australia.
- Latifah D, RA Congdon and JA Holtum. 2011. *Ecology of Palms (Arecaceae) in Response to Cyclonic Disturbances in North Queensland, Australia*. Thesis. College of Marine and Environmental Sciences, James Cook University, Townsville, Australia. www.researchonline.jcu.edu.au/2906/1/29606_Latifah_2011_thesis.pdf. [24 October 2015].
- Lusianah. 2009. Strategi dan Prospek Pengembangan Industri Produk Olahan Minyak Pala dalam Rangka Pemberdayaan Masyarakat di Kabupaten Bogor. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Phonpho, Sarayut and J Kaewchai. 2013. Landscape planning and design at budhamonthon park, Narathiwat, Thailand. *Journal of Agricultural Technology* vol 9(2): 271-280.
- Tompsett PB. 1992. A review of the literature on storage of dipterocarp seeds. *Seed Science and Technology* 20: 251-267.
- Warintek. 2011. Teknologi Tepat Guna Budidaya Pertanian: Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Jakarta.