

Metode penyimpanan cabutan anakan pohon untuk konservasi *ex-situ*: Beraja (*Shorea guiso* (Blanco) Blume)

Caring wildlings methods for ex situ conservation: red balau (*Shorea guiso* (Blanco) Blume)

DODO*, HARY WAWANGNINGRUM

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jl. Ir. H. Juanda 13, Kota Bogor 16121, Jawa Barat.
Tel./fax.: +62-251-8322187, *email: dodortl@gmail.com

Manuskrip diterima: 21 Juni 2018. Revisi disetujui: 18 Juli 2018.

Abstrak. Dodo, Wawangningrum H. 2018. Metode penyimpanan cabutan anakan pohon untuk konservasi *ex-situ*: Beraja (*Shorea guiso* (Blanco) Blume). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 4*: 139-143. *Shorea guiso* (Blanco) Blume dari keluarga Dipterocarpaceae adalah salah satu jenis kayu keras yang digunakan dalam konstruksi umum bangunan rumah. Tumbuhan ini terdapat di hutan dataran rendah Kamboja, Vietnam, Thailand, Semenanjung Malaysia, Sumatra, Kalimantan, dan Filipina tetapi sudah terancam punah dengan kategori kritis (CR= Critically Endangered) dengan kriteria A1cd ver 2.3. Konservasi *ex-situ* merupakan strategi efektif untuk menyelamatkan tanaman dari kepunahan, salah satu caranya adalah dengan memindahkan anakan pohon dari kawasan *in-situ* ke *ex-situ* melalui kegiatan eksplorasi. Permasalahan perpindahan anakan pohon adalah daya hidupnya yang sangat rendah karena terlalu lama disimpan saat eksplorasi dan teknik penanganannya yang kurang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode terbaik yang menghasilkan daya hidup tinggi pada cabutan anakan pohon *S. guiso*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan perlakuan jenis media tumbuh (lumut, serasah daun, kertas tisu, dan tanpa media), pemotongan daun (50% dan 0%), dan waktu penyimpanan (1, 2, 3 minggu). Setiap unit eksperimen terdiri dari 10 cabutan anakan pohon *S. guiso* dengan tiga ulangan. Pengujian dilakukan pada umur dua bulan setelah tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat kelangsungan hidup cabutan anakan pohon *S. guiso* semakin menurun dengan semakin lamanya waktu penyimpanan, yaitu 77,08% (1 minggu), 38,33% (2 minggu), dan 26,67% (3 minggu). Teknik penanganan yang baik pada cabutan anakan pohon *S. guiso* adalah bagian daun dikurangi 50%, akar tidak dibungkus media, dan tanaman disungkup dengan kantong plastik.

Kata kunci: Anakan pohon, eksplorasi, *Shorea guiso*, penyimpanan, viabilitas

Abstract. Dodo, Wawangningrum H. 2018. Caring wildlings methods for ex situ conservation: red balau (*Shorea guiso* (Blanco) Blume). *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 4*: 139-143. *Shorea guiso* (Blanco) Blume of the family Dipterocarpaceae is one of the most important hardwood species used in general construction of houses. It is native in Cambodia, Vietnam, Thailand, Peninsular Malaysia, Sumatra, Borneo, and the Philippines, scattered in lowland forest, but Critically Endangered A1cd ver 2.3, so it must be saved. Ex situ conservation is an effective strategy for saving the plant from extinction. One way is to move the wildlings from *in situ* to *ex situ* area through exploration activities. Problems in displacement of wildlings is very low survival rates, the cause is too long kept. The study aims to obtain the best method so that wildlings can survive for a long time. Experiments using completely randomized design with treatments: the type of growing medias (moss, leaf litter, tissue paper, and without media), cutting leaves (50% and 0%), and storing times (1, 2, 3 weeks). Each experimental unit contains 10 wildlings of *S. guiso* with three replications. The results showed that the average of survival rate on two months after planting was 77.08% to which stored one week, 38.33% of the stored two weeks, and 26.67% of the stored three weeks. So, the wildlings should not be stored for too long. The best treatment is reduced by 50% of the leaf, without media, and covered with a plastic bag.

Keywords: Balau, conservation, exploration, survival rate, wildlings

PENDAHULUAN

Shorea guiso (Blanco) Blume atau beraja merupakan jenis tumbuhan dari famili Dipterocarpaceae yang memiliki potensi sebagai kayu komersial, tetapi keberadaannya di alam sudah terancam kepunahan. Tumbuhan ini terdapat di Indonesia (Sumatera), Malaysia, Filipina, Thailand, dan Vietnam (Ashton 1998), serta Kamboja, Laos, dan Pulau Kalimantan (Soerianegara dan Lemmens 1994), tidak termasuk Brunei dan sebagian besar Sarawak (Newman

1998; 1999).

Shorea guiso merupakan salah satu jenis kayu komersial Indonesia yang digolongkan dalam kelompok balau. Kayu ini memiliki berat jenis 0,83, kelas keawetan II-III dan kelas kekuatan II-I sehingga banyak digunakan untuk bantalan jalan, jembatan, tiang, kayu lapis, mebel, lantai, papan, dan kusen (Sastrapradja et al. 1977).

Ashton (1998) menyatakan bahwa *S. guiso* termasuk kategori kritis (CR=Critically Endangered) dengan kriteria A1cd ver 2.3. Moge et al. (2001) menyatakan bahwa

populasi *S. guiso* berkurang lebih dari 80% dalam kurun waktu 10 tahun terakhir dan/atau tiga generasi yang. Kondisi ini disebabkan oleh berkurangnya wilayah, luas, dan kualitas habitat serta oleh tingkat eksploitasi sekarang dan di masa depan. Kategori kritis akan menjadi punah di alam (*EW=extinc in wild*) apabila tindakan perlindungan dan penyelamatan populasinya tidak dilakukan karena *S. guiso* sedang menghadapi risiko kepunahan yang sangat tinggi dan cepat.

Konservasi *ex-situ* merupakan strategi efektif untuk menyelamatkan tumbuhan dari kepunahan. Indrawan et al. (2012) menyatakan bahwa strategi terbaik konservasi tumbuhan adalah dilakukan di habitat alaminya, tetapi menjadi tidak efektif untuk spesies tumbuhan yang terus menyusut populasinya. Konservasi jenis tumbuhan yang terancam kepunahan akan lebih efektif apabila dilakukan di luar habitatnya karena tumbuhan tersebut terpelihara, dapat diperbanyak, dan dikembalikan ke alamnya.

Konservasi *ex-situ* dilakukan dengan cara mengambil atau memindahkan tumbuhan dari hutan alami (*in-situ*) ke tempat lain di luar habitatnya (*ex-situ*) seperti kebun raya. Jenis material tumbuhan yang memungkinkan dapat dibawa atau dipindahkan adalah material yang dapat tumbuh menjadi tanaman. Material perbanyak tumbuhan dapat dilakukan dengan biji, cabutan anakan alam, stek batang dan bahkan secara potensial dapat diperbanyak dengan teknik kultur jaringan (Bastoni 2005). Pengambilan koleksi tanaman untuk kebun raya diantaranya diperoleh dari hasil eksplorasi di kawasan hutan yang dilakukan sekitar 20 hari. Material yang sering diambil berbentuk biji dan cabutan anakan pohon.

Beberapa permasalahan yang dihadapi dalam pemindahan cabutan anakan pohon adalah daya hidupnya yang rendah karena: (i) terlalu lama disimpan, cabutan anakan pohon tidak langsung ditanam karena waktu pengumpulan yang relatif lama, lokasi pengambilan yang relatif jauh, dan membutuhkan waktu pengiriman, (ii) karakter tumbuhan yang rentan terhadap defisit air, dan (iii) ketidaktepatan dalam (a) pengambilan cabutan anakan pohon, (b) penggunaan media pembungkus akar alternatif sebagai pengganti tanah yang tidak diperbolehkan dalam pengiriman melalui udara, (c) pengurangan daun, (d) penyungkupan, dan (e) penanganan di pembibitan.

Kita akan menyesal apabila jenis tumbuhan bernilai konservasi tinggi yang diambil secara susah payah dari tempat yang jauh menjadi mati setelah ditanam di kebun raya karena kesalahan dalam pengelolaannya. Pada umumnya akar dari jenis-jenis Dipterocarpaceae kurang mengandung bulu-bulu akar, tetapi banyak ditemui ektotropik mikorisa, anakan meranti khususnya pada tingkat seedling kurang tahan terhadap defisit air tanah, kecuali anakan *Shorea leprosula* (Irwanto 2006).

Untuk itu, diperlukan metode pengelolaan cabutan anakan pohon yang tepat supaya tumbuhan yang diambil/dipindah tersebut dapat hidup dengan baik di tempat tujuan.

Penelitian ini menitikberatkan pada pengaruh perlakuan tumbuhan dan periode penyimpanan terhadap daya tumbuh cabutan anakan *S. guiso*. Sistem pengiriman tumbuhan secara cabutan memiliki kelebihan menurunkan biaya

pengangkutan karena menjadi lebih ringan, tetapi sistem seperti ini memiliki risiko kegagalan hidup yang tinggi karena tumbuhan mengalami penurunan viabilitas akibat penurunan kadar air (Rahardjo 2005).

Teknik penyimpanan bahan tanam untuk simulasi pengiriman telah dilakukan pada kakao, daya hidup bibit cabutan kakao setelah disimpan selama empat hari dengan perlakuan media serbuk gergaji yang dibungkus kertas koran adalah 75% (Rahardjo 2005). Daya hidup bibit ramin yang berasal dari cabutan adalah 30% (Komar et al. 2008). Daya hidup cabutan anakan ulin setelah disimpan dua minggu dan ditanam dua bulan adalah 96,66% (Adzri 2013). Daya hidup cabutan anakan pohon *Shorea balangeran* secara umum adalah lebih dari 90% (Robby 2010).

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan metode yang tepat dalam menangani cabutan anakan pohon *S. guiso*. Hipotesis penelitian adalah terdapat interaksi perlakuan akar dan daun yang akan meningkatkan daya tumbuh *S. guiso*. Implikasi dari hasil penelitian adalah meningkatkan daya tumbuh *S. guiso* melalui perlakuan akar dan daun sebagai salah satu faktor penentu keberhasilan.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan cabutan anakan *Shorea guiso* dan perlakuan pratanam

Pengambilan anakan *S. guiso* dilaksanakan di kebun koleksi Dipterocarpaceae, Kebun Raya Bogor. Lokasi ini diasumsikan sebagai habitat alami *S. guiso*. Bahan anakan *S. guiso* dengan kriteria memiliki 2-4 daun, batangnya tegak, dan sehat dicungkil dengan menggunakan sekop atau golok. Kriteria tersebut mengacu pada hasil penelitian Prasetyawati (2015) yaitu persen jadi cabutan anakan alam eboni yang berasal dari anakan yang masih muda dengan kriteria berdaun 2-4 helai adalah 84,80%. Teknik pencabutan anakan pohon adalah (i) dilakukan dengan hati-hati dan menggunakan alat cungkit, (ii) akar tidak rusak/putus, (iii) dilakukan pada saat teduh (Komar et al. 1990).

Seluruh anakan diberi perlakuan media pembungkus akar selain tanah. Tanah tidak digunakan karena selain berat juga tidak diperbolehkan oleh jasa pengiriman lewat udara. Media yang digunakan dipilih berdasarkan ketersediaan di hutan seperti akar kadaka (*moss*) dan serasah daun, serta yang biasa digunakan pada saat eksplorasi yaitu kertas tisu. Sebagai pembanding akar tanaman tidak dibungkus media.

Tanaman cabutan sangat rentan terhadap kematian karena terjadi penguapan berlebih dibandingkan dengan penyerapan nutrisi dan air oleh akar. Untuk mengurangi penguapan yang tinggi dilakukan pengurangan daun dan disungkup. Pengurangan daun dilakukan sekitar 50% dengan cara dipotong setengah bagian. Sebagai pembanding, beberapa anakan dibiarkan dengan kondisi daun utuh. Penyungkupan dilakukan dengan memasukkan anakan pohon ke dalam kantong plastik yang digembungkan dan ditutup/diikat.

Penyimpanan cabutan anakan pohon dilakukan di tempat teduh sampai dengan tiga minggu. Menurut Smits (1986) dan Suwanto (2008), jika bibit cabutan disimpan di tempat terik matahari akan menyebabkan kematian Ektomikoriza bahkan kematian bibit cabutan itu sendiri.

Masa simpan dilakukan sebanyak 3 taraf yaitu 1, 2, dan 3 minggu. Waktu simpan ini diasumsikan sebagai proses penyimpanan cabutan anakan pohon selama kegiatan eksplorasi yang pada umumnya berlangsung selama 20 hari. Semakin cepat waktu pengangkutan akan semakin baik dan tingkat kerusakan tidak terjadi/sedikit (Smits 1986).

Penanaman anakan *Shorea guiso* setelah masa simpan

Penanaman dilakukan di pembibitan Kebun Raya Bogor setelah masa simpan. Cabutan anakan *S. guiso* ditanam dalam polibag berukuran 20 x 25 cm yang berisi media campuran tanah lapisan atas (*top soil*), sekam padi, dan kompos Kebun Raya Bogor (bioposka) dengan perbandingan volume 1:1:1. Penanaman anakan dilakukan sedalam leher akarnya (Komar et al. 2008).

Seluruh tanaman ditata di bawah naungan paranet (70% ternaungi). Darubawono (2015) menyatakan bahwa tanaman cabutan membutuhkan kelembaban yang tinggi dan naungan sehingga pada awal pembibitan, tanaman cabutan diberi sungkup dan ditutup dengan paranet 70%.

Penyiraman diberikan secukupnya dan dilakukan setiap hari untuk merangsang pertumbuhan. Menurut Sumiasri dan Setyowati (2006), penyiraman tidak dilakukan secara berlebihan, tanah harus mempunyai kapasitas lapang air (*water holding capacity*) yang cukup baik karena media yang terlalu basah akan memacu tumbuhnya jamur dan busuk akar.

Pengamatan dan pengambilan data

Pengamatan daya tumbuh dilakukan pada umur bibit dua bulan setelah tanam (2 BST), yaitu diperkirakan bibit sudah beradaptasi dengan baik dan kondisinya sudah stabil. Daya hidup dihitung berdasarkan jumlah tanaman yang hidup dibagi dengan jumlah tanaman yang ditanam dikali dengan 100%. Kriteria keberhasilan daya hidup *S. guiso* mengacu pada Robika (2009), yaitu tidak/kurang berhasil apabila daya hidupnya 0-49,9%, rendah (50-64,9%), sedang (65-79,9%), dan tinggi (80-100%).

Rancangan percobaan dan analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor yang pertama adalah perlakuan media pembungkus akar yang terdiri atas akar kadaka (*moss*), serasah daun, kertas tisu (yang biasa digunakan saat eksplorasi), dan tidak diberi media. Faktor yang kedua adalah pengurangan daun yang terdiri atas 50% dan utuh. Setiap satuan percobaan terdiri atas 10 anakan *S. guiso*. Untuk membandingkan antar faktor dilakukan uji statistik dengan ANOVA. Beda nyata selanjutnya diuji dengan Uji Beda Nyata Berganda (*Duncan Multiple Range Test, DMRT*) pada taraf 5%. Analisis data menggunakan *Statistical Tool for Agricultural Research (STAR)* dan *Microsoft Excell*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya hidup anakan *Shorea guiso* secara umum

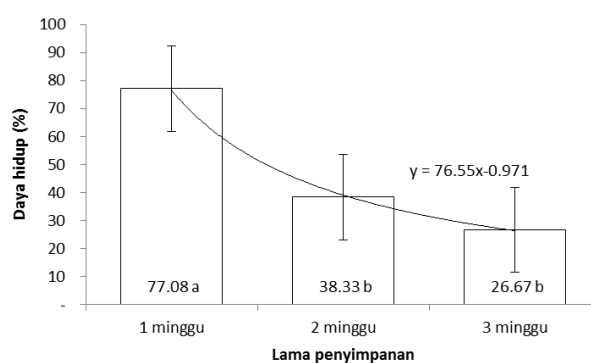
Daya hidup cabutan anakan pohon *S. guiso* setelah disimpan selama tiga minggu adalah 100% (hidup semua). Kondisi ini dicirikan dengan batangnya yang masih berwarna hijau meskipun secara utuh kondisinya berbeda-beda. Setelah adaptasi (ditanam pada polibag) selama dua bulan, masing-masing anakan menunjukkan respon daya hidup yang berbeda-beda.

Secara umum daya hidup anakan *S. guiso* (Y) semakin menurun dengan semakin lamanya penyimpanan (X) dengan daya hidup sebesar $Y=76,55X^{-0,971}$. Daya hidup bibit *S. guiso* yang disimpan selama satu minggu adalah 77,08%. Hasil ini menunjukkan tingkat keberhasilan sedang menurut Robika (2009). Hasil tersebut lebih tinggi dan berbeda nyata dengan yang disimpan selama dua minggu (38,33%) dan tiga minggu (26,67%). Berdasarkan garis *trendline* tersebut, daya hidup bibit *S. guiso* akan menjadi sekitar 18% apabila anakannya disimpan selama satu bulan (4,4 minggu) (Gambar 1). Daya hidup *S. guiso* lebih tinggi dibandingkan dengan ramin dan kakao. Daya hidup bibit ramin yang berasal dari cabutan adalah 30% (Komar et al. 2008). Daya hidup bibit cabutan kakao setelah disimpan selama empat hari dengan perlakuan media serbuk gergaji yang dibungkus kertas koran adalah 75% (Rahardjo 2005).

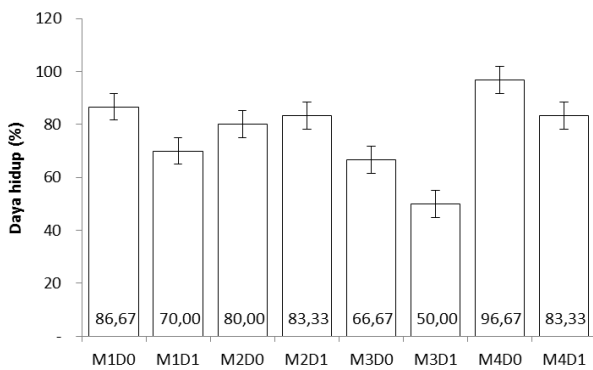
Untuk memperoleh hasil yang baik berdasarkan Robika (2009), daya hidup harus lebih dari 80%. Berdasarkan Gambar 1, kondisi ini dapat dicapai jika penyimpanan anakan dilakukan kurang dari satu minggu.

Daya hidup anakan *Shorea guiso* berdasarkan penanganan tanaman

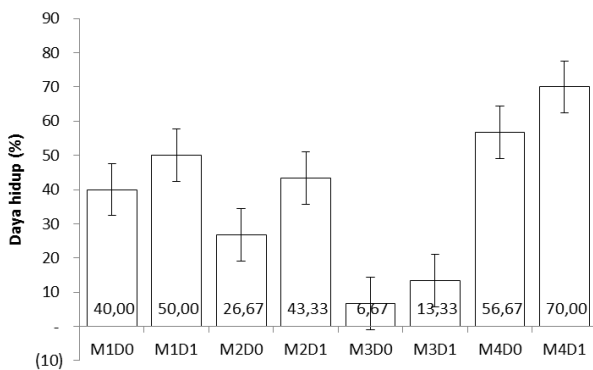
Perlakuan penyimpanan cabutan anakan *S. guiso* dapat mempengaruhi daya hidupnya. Daya hidup bibit dari anakan yang disimpan selama satu minggu menunjukkan hasil yang berbeda-beda tergantung penanganan tanamannya. Daya hidup terbaik untuk anakan yang disimpan selama satu minggu (96,67%) adalah perlakuan M4D0 (akar tanpa media dan daun dibiarkan utuh). Hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan M1D0 (akar dibungkus moss dan daun dibiarkan utuh) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 2).



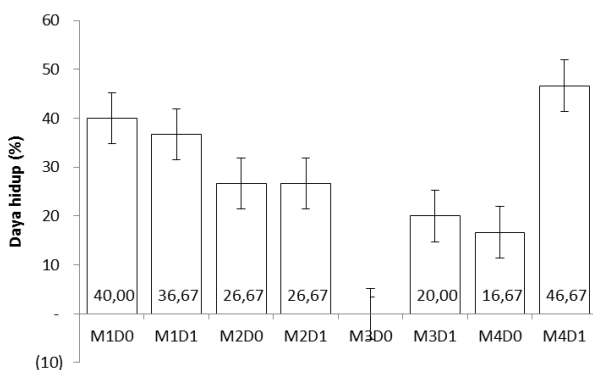
Gambar 1. Daya hidup anakan *Shorea guiso* berdasarkan lama penyimpanan



Gambar 2. Daya hidup anakan *Shorea guiso* yang disimpan selama satu minggu. M1: media moss, M2: tissue, M3: serasah, M4: tanpa media, D0: daun utuh, D1: daun dikurangi 50%.



Gambar 3. Daya hidup anakan *Shorea guiso* yang disimpan selama dua minggu. M1: media moss, M2: tissue, M3: serasah, M4: tanpa media, D0: daun utuh, D1: daun dikurangi 50%.



Gambar 4. Daya hidup anakan *Shorea guiso* yang disimpan selama tiga minggu. M1: media moss, M2: tissue, M3: serasah, M4: tanpa media, D0: daun utuh, D1: daun dikurangi 50%.

Jika anakan disimpan selama dua minggu, daya hidup bibit *S. guiso* yang baik (70%) ditunjukkan oleh perlakuan M4D1 (tanpa media pembungkus akar dan daun dikurangi 50%). Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan M4D0 (akar tidak dibungkus dan daun dibiarkan utuh) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 3).

Jika penyimpanan cabutan anakan *S. guiso* dilakukan selama tiga minggu, daya hidup tertinggi (46,67%) ditunjukkan oleh perlakuan M4D1 (tanpa media pembungkus akar dan daun dikurangi 50%). Perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan anakan yang akarnya dibungkus dengan *moss* (M1D0 dan M1D1) namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 4).

Secara umum proses penyimpanan anakan *S. guiso* tidak membutuhkan media pembungkus akar, meskipun sebenarnya akar sangat membutuhkan media tanam. Marlina dan Rusnandi (2007) menyatakan bahwa media tanam merupakan salah satu faktor lingkungan yang berfungsi sebagai tempat tumbuhnya akar tanaman, penopang tanaman agar tumbuh dengan baik, menyediakan unsur hara dan air bagi pertumbuhan tanaman.

Hal ini mungkin proses pembungkusan menyebabkan akar menjadi rusak karena akar dibungkus dan diikat. Komar et al. (2008) menyatakan bahwa salah satu masa kritis di dalam penyiapan bibit adalah pemindahan bibit yang baru tumbuh ke dalam polibag. Penyebab utama kematian bibit yang baru tumbuh ini adalah kondisi perakaran yang sangat rentan terhadap kekeringan dan kerusakan.

Pengurangan daun dilakukan untuk mengatasi *stress* karena akar tanaman tidak dapat menyerap air dan nutrisi dengan baik, sedangkan daun diperlukan dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan tanaman. Pengurangan daun sekitar 50% diharapkan dapat mengatasi hal tersebut.

Pada penelitian ini, pengurangan daun memberikan respon yang baik terhadap daya hidup bibit *S. guiso* yang disimpan selama satu dan tiga minggu, namun respon terbalik terjadi pada cabutan anakan yang disimpan satu minggu, pengurangan daun menyebabkan daya hidup bibit menjadi rendah.

KESIMPULAN

Untuk memperoleh daya hidup yang baik, sebaiknya penyimpanan cabutan anakan pohon *S. guiso* dilakukan kurang dari satu minggu. Cabutan anakan pohon sebaiknya tanpa media pembungkus akar dan tanpa pengurangan daun kecuali jika penyimpanan anakan dilakukan lebih lama lagi, maka daun sebaiknya dikurangi sekitar 50%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI terutama pada Subbidang Pemeliharaan Koleksi dan Subbidang Registrasi dan Pembibitan yang telah menyediakan sarana dan prasarana penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzri M. 2013. Persentase hidup anakan ulin (*Eusideroxylon zwageri* T et B) dengan sistem cabutan di kebun raya unmul samarinda (KRUS). Karya Ilmiah. Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda.
- Ashton P. 1998. *Shorea guiso*. The IUCN Red List of Threatened Species 1998: e.T33114A9757654. DOI: 10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T33114A9757654.en (Diakses 3 Februari 2017).
- Bastoni. 2005. Kajian ekologi dan silvikultur ramin di Sumatera Selatan dan Jambi. Balai Litbang Hutan Tanaman Palembang, Palembang.
- Darubawono 2015. Cara pembuatan bibit tanaman hutan dengan teknik cabutan. www.darubawono.com (Diakses 10 Mei 2015).
- Indrawan M, Primack RB, Supriatna J. 2012. Biologi Konservasi. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta.
- Irwanto. 2006. Pengaruh perbedaan naungan terhadap pertumbuhan semai *Shorea* sp. di persemaian. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Komar TE, Sumbayak E, Rosita DT, Muin A, Istomo, Bastoni. 2008. Review Hasil Penelitian dan Percobaan lapangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor: ITTO Project.
- Marlina N, Rusnandi D. 2007. Teknik aklimatisasi planlet *Anthurium* pada beberapa media tanam. *Bul Teknik Pertanian* 12 (1):38-40.
- Mogea JP, Gandawidjaja D, Wiriadinata H, Nasution RE, Irawati. 2001. *Tumbuhan Langka Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi-LIPI. Bogor.
- Newman MF, Burgess PF, Whitmore TC. 1999. Pulau Kalimantan. Pedoman Identifikasi Pohon-pohon Dipterocarpaceae. Bogor: Prosea Indonesia.
- Newman MF, Burgess PF, Whitmore TC. 1998. Borneo Island Medium and Heavy Hardwoods: *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Shorea* (balau/selangan batu), *Upuna*. *Manuals of Dipterocarps for Foresters*. Jakarta: CIFOR.
- Prasetyawati CA. 2015. Pertumbuhan anakan alam eboni (*Diospyros celebica* Bakh.) dari Tiga Populasi di Persemaian. *Info Teknis Eboni* 12 (1): 39-49.
- Rahardjo P. 2005. Pengaruh lama penyimpanan terhadap daya tumbuh bibit kakao cabutan. *Pelita Perkebunan* 21 (2): 106-112.
- Robby. 2010. penampilan tanaman ujicoba waktu tanam pada jenis blangeran (*Shorea blangerana* Burck.) di KHDTK Tumbang Nusa, Kalimantan Tengah. *Galam* 4 (1): 9-18.
- Sastrapradja S, Kartawinata K, Roemantyo U, Soetisna H, Wiriadinata, Riswan S. 1977. *Jenis-jenis Kayu Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI.
- Smits WTM. 1986. *Pedoman Sistem Cabutan Bibit Dipterocarpaceae*, Balai Penelitian Kehutanan. Samarinda.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ (Eds). 1994. *Timber Trees: Major Commercial Timbers* 5 (1). *Plant Resources of South-East Asia*. Bogor. Indonesia.
- Sumiasri N, Setyowati N. 2006. Pengaruh beberapa media pada pertumbuhan bibit (*Diospyros celebica* Bakh.) melalui perbanyakan biji. *Biodiversitas* 7 (3) : 260-263.