PERTUMBUHAN KEBUN PANGKASAN JENIS *Shorea leprosula* Miq. *Growth of Shorea leprosula* Miq. in Vegetative Multiplication Garden

Deddy Dwi Nur Cahyono¹⁾, Rayan¹⁾ dan Rini Handayani¹⁾

¹⁾Balai Besar Penelitian Dipterokarpa, Samarinda
Jl. A.W. Syahrani No.68 Sempaja, Samarinda; Telepon. (0541) 206364, Fax (0541) 742298
Email : deddydwi@yahoo.com

Diterima 8 Agustus 2012, direvisi 29 April 2013, disetujui 6 Mei 2013

ABSTRACT

Vegetative Multiplication Graden (VMG) is a stage to development hedge orchard. The aim of hedge orchard development is to provide cuttings material, in this study also to support breeding. Observation on growth of Shorea leprosula seedling was conducted to measured parameters were growth of height and diameter in VMG of six provenances, namely ITCIKU, Gunung Lumut, Carita, Gunung Bunga, Sungai Runtin and SBK. Randomized Blok Design (CRD) was applied, where the provenances and mother trees were used as treatments. The result show that correlation of height and diameter growth between provenances and mother tree is significantly different. Sungai Runtin provenance showed the highest height growth performance (60.092 cm) while the highest diameter growth (4.515 mm) is Gunung Bunga provenance.

Keywords : Shorea leprosula, provenance, mother tree, height, diameter

ABSTRAK

Kebun pangkasan merupakan tahapan dalam membangun kebun pangkas. Pembangunan kebun pangkasan bertujuan menyediakan materi stek pucuk, dalam kegiatan ini juga mendukung pemuliaan. Pengamatan pertumbuhan tingkat semai *Shorea leprosula* dilakukan untuk mengukur beberapa parameter pertumbuhan yaitu tinggi dan diameter di kebun pangkasan dari enam provenans, meliputi ITCIKU, Gunung Lumut, Carita, Gunung Bunga, Sungai Runtin dan SBK. Rancangan Acak Berblok (RAB) digunakan dengan provenans dan pohon induk sebagai perlakuan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit antar provenans dan pohon induk sangat signifikan. Provenan Sungai Runtin menunjukkan pertumbuhan tinggi yang paling tinggi (60,092 cm) sedangkan pertumbuhan terbesar untuk diameter (4,515 mm) adalah provenan Gunung Bunga.

Kata kunci : *Shorea leprosula*, provenans, pohon induk, tinggi, diameter

I. PENDAHULUAN

Shorea leprosula merupakan salah satu jenis dari famili Dipterocarpaceae yang cepat tumbuh dengan riap tinggi sehingga memiliki potensi untuk pengembangan hutan tanaman. Sebarannya cukup luas mulai dari Thailand Selatan (Patani), Semenanjung Malaysia dan hampir di seluruh semenanjung kecuali di Perlis dan Pulau Langkawi, Sumatera (Bangka, Belitung dan Kep. Riau) dan seluruh Borneo (Kalimantan, Serawak, Brunei dan Sabah) (Soekotjo, 2009). Sebaran yang luas mencerminkan masih terdapat variabilitas yang

tinggi dari populasi yang ada dan menjadi salah satu indikasi bahwa jenis ini ideal untuk program pemuliaan/*breeding* (Widyantoro dan Sukadri, 2007).

Sesuai dengan SK Kepala Badan Litbang No. SK63/VIII/P3PH-1/2010 tanggal 28 Desember 2010 tentang Pembangunan Demplot Sumber Benih untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan, bahwa mulai tahun 2009 UPT Badan Litbang diharuskan membangun demplot sumber benih, maka Balai Besar Penelitian Dipterokarpa (B2PD) Samarinda akan membangun kebun pangkas jenis *S. leprosula*.

Berdasarkan latar belakang diatas maka akan dilakukan kegiatan pemuliaan dalam rangka pembangunan kebun pangkas.

Kebun pangkas bertujuan menyediakan materi stek pucuk yang akan digunakan untuk pengadaan bibit. Pembibitan *S. leprosula* terutama yang berasal dari benih sangatlah sulit karena periode pembungaan yang tidak teratur dan benih tidak dapat disimpan dalam waktu lama (*recalcitrant*). Salah satu alternatif metode untuk memperbanyak dalam jumlah yang besar dan terus menerus adalah melalui stek pucuk menggunakan teknik KOFFCO (Subiakto *et al*, 2007). Pembangunan kebun pangkas dapat menyediakan tunas-tunas *orthotrop* (tunas yang tumbuh vertikal) dan selalu muda (*juvenil*) sebagai bahan stek berkualitas (Leppe dan Smits, 1988).

Pembangunan kebun pangkas yang dilakukan B2PD Samarinda dibagi dalam beberapa tahapan. Tahapan tersebut mencakup 1) eksplorasi materi genetik (Rayan dan Cahyono, 2012), 2) pembibitan dan pemeliharaan di persemaian, 3) seleksi bibit terbaik berdasarkan pertumbuhannya dan pembangunan kebun pangkas (Cahyono dan Rayan, 2011), 4) analisis DNA (heterozigositas) dan perbanyakan, 5) uji klondil lapangan hingga 6) pembangunan kebun pangkas hasil uji klon. Tulisan ini bertujuan untuk menggambarkan pengaruh asal populasi dan pohon induk

terhadap variasi pertumbuhan *S. leprosula* pada tahapan sebagai kebun pangkas sebelum dilakukan kegiatan perbanyakan dengan stek pucuk untuk uji klon dan membangun kebun pangkas.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Oktober 2011 hingga Pebruari 2012. Lokasi kegiatan di persemaian B2PD Samarinda. Objek pengamatan adalah tanaman jenis *S. leprosula* sebagai kebun pangkas yang berasal dari 6 provenans (Tabel 1).

Pembangunan kebun pangkas yaitu dengan seleksi bibit *S. leprosula* hasil eksplorasi tahun 2010 yang memiliki kenampakan fenotip dan pertumbuhan terbaik.

Bibit terpilih berjumlah 10 bibit per pohon induk kemudian dipindahkan ke *polybag* besar ukuran 30cm x 40cm dengan perbandingan media (v/v) pupuk kandang : sekam : top soil (1:1:4) kemudian disusun di persemaian berdasarkan provenans dan pohon induknya sehingga terbangunlah kebun pangkas (Cahyono dan Rayan, 2011). Dilakukan pemeliharaan selama proses dan setelah terbangunnya kebun pangkas meliputi penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama/penyakit.

Tabel 1. Informasi sumber materi genetik dari 6 provenans

Table 1. Information of genetic material source of six provenances

Lokasi (Location)	Titik GPS (GPS point)	Ketinggian tempat (Altitude) (m dpl)	Jumlah pohon induk (Number of mother tree)
ITCIKU Kaltim	S 0°44'5,17"-0°55'5,41" E 116°22'4,34"-116°33'7,07"	177 – 358	10
Gunung Lumut Kaltim	S 01°26'14,5"-01°26'45,5" E 115°54'27,9"-115°54'56,3"	NA	10
KHDTK Carita Banten	S 06°17'18,3"-06°17'49,5" E 105°50'21,5"-105°50'37,4"	59 – 116	10
Gunung Bunga Kalbar	S 01°30'2,59"-01°30'4,23" E 110°42'0,68"-110°42'3,31"	106 – 139	7
Sungai Runtin Kalbar	NA	NA	9
SBK Kalteng	S 00°51'5,62"-01°58'3,45" E 112°20'0,64"-112°26'2,91"	NA	9

Keterangan: NA = data tidak tersedia

Sumber: diolah dari data primer.

Pengambilan data dilakukan pada periode tanaman berumur 4 bulan setelah dipindahkan ke *polybag* besar. Parameter penelitian meliputi pertumbuhan tinggi dan diameter. pengukuran tinggi dari pangkal batang yang berbatasan dengan permukaan media sampai pucuk, sedangkan diameter dilakukan pada ketinggian 5 cm dari pangkal batang.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Berblok dengan provenans sebagai blok. Terdapat 55 pohon induk dari 6 provenans (Tabel 1). Masing-masing pohon induk digunakan 2 bibit dengan 5 kali ulangan.

Data kemudian dianalisis statistik menggunakan SAS 9. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan analisis sidik ragam (analisis varians). Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan. Model ANOVA yang digunakan adalah sebagai berikut (Steel dan Torie, 1995) :

$$Y_{ijk} = \mu + R_{i(1,2,...)} + A_{j(1,2,...)} + B_{k(1,2,...)}(A_{j(1,2,...)}) + E_{ijk}$$

dengan :

- Y_{ijk} : rata-rata pengamatan pada ulangan ke-i, asal populasi ke-j, pohon induk ke-k
 μ : rerata umum pengamatan;
 R_i : pengaruh ulangan ke-i;
 A_j : pengaruh provenan ke-j;
 $B_k(A_j)$: pengaruh pohon induk ke-k dalam provenan ke-j;
 E_{ijk} : random error

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran, diketahui bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter bervariasi baik itu antar provenans maupun pohon induk. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi berkisar antara 0,6–87,2 cm sedangkan pertumbuhan diameter berkisar antara 0–8,21 mm. Analisis varians untuk mengetahui pengaruh provenans dan pohon induk seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekap hasil analisis varians untuk pertumbuhan tinggi dan diameter *S. leprosula*
 Table 2. Summary of variance analysis result on height and diameter growth of *S. leprosula*

Sumber Variasi (Source of Variation)	Derajat Bebas (Degree of Freedom)	Kuadrat Tengah (Mean Square)	
		Pertumbuhan tinggi (Height growth)	Pertumbuhan diameter (Diameter growth)
Replikasi (R)	4	1297,48669**	42,7799134**
Provenans (A)	5	6544,43615**	21,1065008**
Pohon induk {B(A)}	49	1008,63818**	6,7209236**
Error	482	310,5031	1,918635
Jumlah	540		

Keterangan: ** = berbeda sangat nyata
 Sumber: diolah dari data primer.

A. Provenans

Variasi pertumbuhan tinggi dan diameter menunjukkan hasil berbeda nyata pada tingkat provenans (Tabel 2). Hal ini diduga karena sumber bibit berasal dari materi dengan sebaran geografis yang cukup luas dan berjauhan satu sama lain (Rohandi dan Widayani, 2010). Sebelumnya, Zobel dan Talbert (1984) telah menyatakan bahwa perbedaan geografi ini akan

mempengaruhi sifat genetika yang kemudian sifat genetik ini lebih kuat mempengaruhi karakter tinggi dibandingkan diameter. Dimungkinkan masing-masing individu tiap provenans telah mengalami evolusi dan seleksi sehingga sifat-sifat utama tiap provenans sudah terbentuk (Soekotjo, 2009). Hasil uji lanjut (Tabel 3) memperlihatkan bahwa provenans yang berasal dari Kalbar unggul pada pengukuran karakter

pertumbuhan. Untuk pertumbuhan tinggi, provenan Sungai Runtin memiliki pertumbuhan tinggi yang tertinggi dan berbeda nyata dengan provenans lainnya. Sementara itu untuk diameter, provenan Gunung Bunga merupakan provenan dengan pertumbuhan terbesar namun tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan Carita dan ITCI.

Pertumbuhan tinggi provenans asal Kalimantan (Gunung Bunga dan SBK) tidak berbeda nyata apabila dibandingkan dengan provenan Carita. Walaupun secara geografi berasal dari pulau yang berbeda, namun curah hujan asalprovenan tersebut tinggi >3.000 mm/th (Tabel 4). Disamping itu, secara genetik provenan SBK memiliki kekerabatan yang dekat dengan provenan Carita (Resmisari, 2006). Provenan SBK berbeda nyata dengan ITCI dan secara genetik memang memiliki kekerabatan yang jauh (Resmisari, 2006).

Pertumbuhan tinggi antar 2 provenan dari Kaltim yaitu Gunung Lumut dan ITCI berbeda nyata. Pengaruh faktor lingkungan yaitu perbedaan curah hujan antara Gunung Lumut dan ITCI dimungkinkan membentuk karakter genetik sehingga pertumbuhan tinggi keduanya berbeda nyata. Terlihat bahwa tanaman yang diperoleh dari lokasi dengan curah hujan yang lebih rendah (<3.000 mm/th) cenderung menunjukkan pertumbuhan tinggi yang rendah.

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa bibit berasal dari lokasi yang memiliki jenis tanah podsolik dan aluvial. Hal tersebut menunjukkan bahwa *S. leprosula* mampu hidup pada kedua jenis tanah tersebut, sehingga pembangunan hutan menggunakan jenis *S. leprosula* diluar daerah asal penyebarannya dapat dilakukan dengan syarat kondisi lingkungan yang lain mendukung.

Tabel 3. Pengaruh provenan terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter *S. leprosula*
Table 3. Effect of provenance to height and diameter growth of *S. leprosula*

Provenans (Provenances)	Karakter (Character)	
	Pertumbuhan tinggi (Height growth)	Pertumbuhan diameter (Diameter growth)
ITCIKU Kaltim	42,879 c	4,177 ab
Gunung Lumut Kaltim	36,842 d	3,112 c
KHDTK Carita Banten	50,314 b	4,252 ab
Gunung Bunga Kalbar	53,723 b	4,515 a
Sungai Runtin Kalbar	60,092 a	4,002 b
SBK Kalteng	53,655 b	3,838 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%
Sumber: diolah dari data primer.

Tabel 4. Informasi curah hujan tahun 2010 dan jenis tanah
Table 4. Information of rain 2010 and soil

Lokasi (Location)	Rata-rata curah hujan (Rainfall average) (mm/th)	Jenis tanah (Soil types)
ITCIKU Kaltim	1.800 (kaltimprov.go.id)	Podsolik merah kuning (Akhiarni, 2008)
Gunung Lumut Kaltim	2.142 (kaltimprov.go.id)	Podsolik merah kuning (Zainun, 2009)
KHDTK Carita Banten	3.950 (Samsoedin <i>et al</i> , 2010)	Aluvial kelabu (Balitbanghut, 2005)
Gunung Bunga Kalbar	3.516 (BPS Kalbar, 2010)	Podsolik (BPS Kalbar, 2010)
Sungai Runtin Kalbar	3.516 (BPS Kalbar, 2010)	Podsolik (BPS Kalbar, 2010)
SBK Kalteng	3.388 (Adytia, 2011)	Podsolik merah kuning (Adytia, 2011)

Sumber: diolah dari data primer.

Apabila pertumbuhan tinggi dan diameter dikelompokkan berdasarkan lokasi administratif

hasilnya seperti pada Gambar 1. Untuk wilayah Kalimantan saja, berdasarkan rata-rata

pertumbuhan tinggi terlihat kelompok provenans dari Kalimantan Barat (Gunung Bunga dan Sungai Runtin) pertumbuhan tingginya lebih tinggi dibanding dengan kelompok provenans dari Kalimantan Tengah (SBK) kemudian semakin menurun untuk Kalimantan Timur (Gunung Lumut dan ITCI). Dilihat secara geografis pada populasi hutan alam Kalimantan saja, semakin ke arah timur pertumbuhan tinggi dan diameter terlihat semakin menurun.

Hasil yang berbeda disampaikan oleh Mashudi *et. al*, (2012) yang menyatakan bahwa provenans Kaltim pertumbuhannya lebih baik dibanding Kalbar maupun Kalteng. Hal ini dapat terjadi karena materi genetik yang terseleksi dapat dari pohon induk yang berbeda yang memiliki kualitas genetik berbeda. Disamping itu kondisi media maupun lingkungan yang berbeda akan mampu memunculkan potensi genetik (Schmidt, 2002).

Sumber: diolah dari data primer.

Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan tinggi dan diameter berdasarkan lokasi administratif

Figure 1. Average of height and diameter growth based on location

B. Pohon Induk

Berdasarkan hasil analisis varians (Tabel 2), menunjukkan bahwa perbedaan pohon induk dalam provenans berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman. Meskipun bahan tanaman diunduh pada lokasi provenans yang sama, waktu yang sama serta penanganan yang sama, namun pertumbuhannya sangat beragam. Hal ini mengindikasikan bahwa diantara pohon induk mempunyai keragaman genetik yang tinggi untuk kedua karakter tersebut.

Keragaman genetik dari individu-individu penyusun dalam provenans jenis *S. leprosula* ternyata lebih tinggi dibanding antar provenans

yaitu sebesar 96% : 4% (Rimbawanto dan Suharyanto, 2005) dan 70,2% : 29,8% (Cao *et.al*, 2006). Keragaman genetik diantara individu dalam satu pohon induk sangat dimungkinkan. Hal ini karena bahan tanaman berasal dari pohon induk di hutan yang memungkinkan terjadinya perkawinan terbuka sehingga satu induk pohon dapat dibuahi oleh banyak induk jantan.

Untuk mengetahui lebih detil pohon induk yang memberikan perbedaan nyata disajikan pada Lampiran 1. Sementara itu, 10 terbaik pertumbuhan tinggi dan diameter berdasarkan pohon induk seperti pada Tabel 5. Rata-rata pertumbuhan tinggi dari 10 pohon induk terbaik berkisar antara 60,67-76,5 cm, sedangkan

pertumbuhan diameter berkisar antara 4,812-5,843 mm. Sepuluh terbaik tersebut secara statistik pada dasarnya tidak berbeda nyata satu sama lain. Namun kecenderungan untuk pertumbuhan tinggi didominasi oleh pohon induk yang berasal dari Kalimantan (Gunung Bunga, Sungai Runtin dan SBK) sebanyak 90%. Berbeda dengan pertumbuhan tinggi, untuk pertumbuhan diameter tidak ada

provenan yang dominan berada pada posisi sepuluh terbaik. Dari Tabel 5 juga diketahui bahwa lima pohon induk dengan tinggi tertinggi juga sekaligus memiliki diameter terbesar dari 10 pohon induk terbaik. Dapat diasumsikan bahwa antara pertumbuhan tinggi dan diameter terdapat korelasi. Hal ini sejalan dengan penelitian Mashudi *et.al*, (2012) terhadap jenis yang sama.

Tabel 5. Sepuluh terbaik pertumbuhan tinggi dan diameter berdasarkan pohon induk

Table 5. The top ten height and diameter growth based on mother tree

Nomor (Number)	Pertumbuhan tinggi (Height growth)		Pertumbuhan diameter (Diameter growth)	
	Pohon induk (Mother tree)	Rata-rata (Average of height growth)	Pohon induk (Mother tree)	Rata-rata (Average of diameter growth)
1	17SR	76,500 a	54ITCI	5,8430 a
2	33SBK	71,140 ab	4CR	5,1600 ab
3	15SR	69,490 abc	26GB	5,1480 ab
4	14SR	67,960 abcd	55ITCI	5,1110 ab
5	31SBK	67,230 abcde	23GB	5,0830 abc
6	16SR	65,440 abcdef	17SR	5,0520 abc
7	1CR	62,580 abcdefg	8CR	5,0420 abc
8	23GB	60,810 abcdefgh	35SBK	4,9370 abcd
9	26GB	60,790 abcdefgh	1CR	4,8360 abcde
10	35SBK	60,670 abcdefgh	43ITCI	4,8120 abcde

Keterangan : Pohon induk 1 – 10 = Provenan Carita (CR); 11 – 19 = Provenan Sungai Runtin (SR); 20 – 26 = Provenan Gunung Bunga (GB); 27 – 35 = Provenan SBK (SBK); 36 – 45 = Provenan Gunung Lumut (GL); 46 – 55 = Provenan ITCI (ITCI).

Sumber: diolah dari data primer.

Kebun pangkasan yang telah dibangun ini dapat digunakan sebagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan bibit menggunakan perbanyakan vegetatif terutama pada masa ketika jenis *S. leprosula* tidak berbuah. Jika melihat hasil pertumbuhan saja, maka dapat dipilih 10 provenans dan pohon induk yang memiliki pertumbuhan terbaik untuk diperbanyak menghasilkan bibit. Namun demikian bibit yang dihasilkan belum dapat dikategorikan bibit unggul.

Bibit unggul tidak hanya dilihat secara fisik- fisiologis tetapi juga secara genetik. Tahapan berikutnya akan dilakukan seleksi genetik dengan uji DNA yaitu untuk mengetahui heterozigositasnya. Heterozigositas dimaksudkan untuk mengeliminasi individu

hasil kawin kerabat. Informasi individu-individu *S. leprosula* bergenotipe heterozigot nantinya akan digunakan untuk uji klon dan hasil uji klon potensial dijadikan klon unggul untuk membangun kebun pangkas.

IV. KESIMPULAN

Pertumbuhan jenis *S. leprosula* di kebun pangkasan dipengaruhi oleh asal provenans dan pohon induk. Provenan dengan pertumbuhan tinggi terbaik adalah Sungai Runtin sedangkan pertumbuhan diameter terbesar adalah Gunung Bunga.

Tampak bahwa *S. leprosula* yang diperoleh dari lokasi dengan curah hujan rendah menunjukkan pertumbuhan yang rendah. Kebun

pangkasan dapat digunakan sebagai sumber bibit. Untuk memperoleh bibit yang unggul perlu dilakukan seleksi terhadap kebun pangkasan yaitu dengan uji DNA dilanjutkan dengan uji klon.

DAFTAR PUSTAKA

- Adytia, P.M. 2011. Kualitas Tanah Pada Sistem Silvikultur Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) di Areal Kerja IUPHHK/HA PT. Sari Bumi Kusuma Propinsi Kalimantan Tengah. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Akhiarni, Y. 2008. Komposisi dan Struktur Vegetasi Pada Hutan LOA Bekas Kebakaran 1997/1998 Serta Pertumbuhan Anakan Meranti (*Shorea* spp) Pada Areal PMUMHM di IUPHHK PT. ITCI Kartika Utama Kalimantan Timur. Skripsi. Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Badan Litbang Kehutanan. 2005. Hutan Penelitian (HP) Carita, Propinsi Banten. Balitbanghut. Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Prov. Kalimantan Barat. 2010. Kalimantan Barat Dalam Angka 2010.
- Cahyono, D.D.N. dan Rayan. 2011. Kebun Pangkasan Jenis *Shorea leprosula* Dalam Rangka Penyediaan Bibit Unggul. Prosiding Seminar Produktivitas Hutan. B2PD. Samarinda.
- Cao, C.P., R. Finkeldey, I.Z. Siregar, U.J. Siregar, and O. Gailing. 2006. Genetic Diversity Within and Among Population of *Shorea leprosula* Miq. And *Shorea parvifolia* Dyer (Dipterocarpaceae) in Indonesia Detected by AFLPs. In Genetic Variation of The Genus *Shorea* (Dipterocarpaceae) in Indonesia. Dissertation. Faculty of Forest Sciences and Forest Ecology. Georg August University of Göttingen.
- Leppe, D. dan W.T.M. Smits. 1988. Metode Pembuatan dan Pemeliharaan Kebun Pangkas Dipterocarpaceae. Asosiasi Panel Kayu Indonesia (APHI). Jakarta.
- Mashudi, S. Pudjiono, Rayan dan M. Sulaeman. 2012. Pengaruh Asal Populasi dan Pohon Induk Terhadap Pertumbuhan Bibit Meranti Tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) Sebagai Materi Untuk Perbanyakan Klonal. Jurnal Penelitian Dipterokarpa Vol.6 No.2 Desember.
- Rayan dan Cahyono, D. D. N., 2012. Eksplorasi Pengumpulan Materi Genetik *Shorea leprosula* Miq. Untuk Populasi Dasar dan Populasi Pemuliaan. Info Teknis Dipterokarpa Vol.5 No.1 September 2012.
- Resmisari, R.S. 2006. Variasi DNA Kloroplas *Shorea leprosula* Miq. di Indonesia Menggunakan Penanda PCR-RFLP. Tesis. Fakultas Kehutanan. IPB. Bogor.
- Rimbawanto, A. dan Suharyanto. 2005. Keragaman Genetik Populasi *Shorea leprosula* Miq. dan Implikasinya untuk Program Konservasi Genetik. Seminar Nasional Peningkatan Produktivitas Hutan. Fakultas UGM. Yogyakarta.
- Rohandi, A. dan N. Widyani. 2010. Pertumbuhan Tiga Provenans Mahoni Asal Kostarika. Tekno Hutan Tanaman Vol.3 No.1 April 2010. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Samsodien, I., N. M. Heriyanto dan E. Subiandono. 2010. Struktur dan Komposisi Jenis Tumbuhan Hutan Pamah di KHDTK Carita, Prov. Banten. Jurnal PHKA. Vol.7 No.2.
- Schmidt, L. 2002. Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis 2000. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- SK Kepala Badan Litbang Kehutanan Nomor SK.63/VIII/P3PH-1/2010 tanggal 28 Desember 2010 tentang Pembangunan Demplot Sumber Benih untuk Mendukung Pembangunan Kehutanan.
- Soekotjo. 2009. Teknik Silvikultur Intensif (SILIN). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Steel, R.G.D & J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Subiakto, A., R. Effendi dan Ernayati. 2007. Ketersediaan IPTEK Pembibitan, Penanaman dan Pemeliharaan Hutan Tanaman Dipterokarpa. Prosiding Seminar Pengembangan Hutan Tanaman Dipterokarpa dan Ekspose TPTII/SILIN. Samarinda 4-5 September 2007. B2PD. Samarinda.
- Widyanoro, B. dan D. Sukadri. 2007. Peluang pasar kayu hasil hutan tanaman dipterokarpa. Prosiding Seminar Pengembangan Hutan Tanaman Dipterokarpa dan Ekspose TPTII/SILIN. Samarinda 4-5 September 2007. B2PD. Samarinda.
- Zainun, M. 2009. Strategi Pengembangan Ekowisata Hutan Lindung Gunung Lumut Kabupaten Paser Propinsi Kalimantan Timur. Tesis. Fakultas Kehutanan IPB Bogor.
- Zobel, B.J. dan J.T. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley and Sons, Inc. Canada.

Lampiran 1. Hasil uji DMRT pertumbuhan tinggi dan diameter
 Appendix 1. Result of DMRT on height and diameter growth

Nomor (Number)	Pertumbuhan tinggi (<i>Height growth</i>)		Pertumbuhan diameter (<i>Diameter growth</i>)	
	Pohon induk (<i>Mother tree</i>)	Rata-rata (<i>Average of height growth</i>)	Pohon induk (<i>Mother tree</i>)	Rata-rata (<i>Average of diameter growth</i>)
1	17	76,500 a	54	5,8430 a
2	33	71,140 ab	4	5,1600 ab
3	15	69,490 abc	26	5,1480 ab
4	14	67,960 abcd	55	5,1110 ab
5	31	67,230 abcde	23	5,0830 abc
6	16	65,440 abcdef	17	5,0520 abc
7	1	62,580 abcdefg	8	5,0420 abc
8	23	60,810 abcdefgh	35	4,9370 abcd
9	26	60,790 abcdefgh	1	4,8360 abcde
10	35	60,670 abcdefgh	43	4,8120 abcde
11	4	60,480 abcdefgh	38	4,7430 abcdef
12	32	60,360 abcdefgh	9	4,7320 abcdef
13	48	59,400 abcdefghi	25	4,6830 abcdefg
14	20	58,540 abcdefghi	52	4,6370 abcdefg
15	18	57,260 bcdefghij	46	4,6180 abcdefgh
16	19	56,710 bcdefghijk	21	4,5780 abcdefgh
17	3	56,600 bcdefghijk	15	4,5740 abcdefgh
18	22	55,530 bcdefghijkl	32	4,5290 abcdefghi
19	24	53,100 bcdefghijklm	14	4,4810 abcdefghi
20	54	53,080 bcdefghijklm	42	4,3460 abcdefghij
21	12	52,970 bcdefghijklm	6	4,2890 bcdefghijk
22	9	51,650 bcdefghijklmn	20	4,2810 bcdefghijk
23	42	51,530 bcdefghijklmn	19	4,2310 bcdefghijkl
24	50	50,950 cdefghijklmno	18	4,2300 bcdefghijkl
25	8	50,860 cdefghijklmno	27	4,1920 bcdefghijkl
26	43	50,020 cdefghijklmno	33	4,1920 bcdefghijkl
27	46	49,860 cdefghijklmno	2	4,1230 bcdefghijklm
28	27	49,760 cdefghijklmno	16	4,0900 bcdefghijklm
29	30	48,600 defghijklmnop	24	4,0500 bcdefghijklm
30	52	48,020efghijklmnopq	29	4,0188 bcdefghijklm
31	5	47,980 efghijklmnopq	50	3,9980 bcdefghijklm
32	28	47,650 efghijklmnopq	10	3,9630 bcdefghijklm
33	11	47,470 efghijklmnopq	53	3,8367 bcdefghijklmn
34	13	47,030 fghijklmnopq	5	3,8340 bcdefghijklmn
35	21	44,210 ghijklmnopq	22	3,7870 bcdefghijklmn
36	10	44,180 ghijklmnopq	31	3,5980 bcdefghijklmn
37	2	44,130 ghijklmnopq	3	3,5830 bcdefghijklmn
38	45	43,750 ghijklmnopqr	49	3,5275 cdefghijklmn
39	25	43,080 ghijklmnopqr	11	3,4140 defghijklmn
40	6	42,630 ghijklmnopqr	28	3,3710 defghijklmn
41	53	42,478 hijklmnopqr	39	3,3133 efghijklmn
42	7	42,050 hijklmnopqr	40	3,2610 efghijklmno
43	34	40,340 ijklmnopqr	12	3,2330 fghijklmno
44	37	38,150 jklmnopqr	45	3,1370 ghijklmno
45	55	37,030 klmnopqr	51	3,0600 hijklmno
46	36	35,670 lmnopqrs	30	2,9930 ijklmno
47	38	33,800 mnopqrs	7	2,9630 ijklmno
48	49	33,325 mnopqrs	36	2,7910 jklmno
49	29	33,013 nopqrs	34	2,7470 klmno

Nomor (Number)	Pertumbuhan tinggi (<i>Height growth</i>)		Pertumbuhan diameter (<i>Diameter growth</i>)	
	Pohon induk (<i>Mother tree</i>)	Rata-rata (<i>Average of height growth</i>)	Pohon induk (<i>Mother tree</i>)	Rata-rata (<i>Average of diameter growth</i>)
50	40	31,640 opqrs	13	2,7140 lmno
51	44	29,970 pqrs	44	2,7060 lmno
52	51	29,238 pqrs	37	2,6220 mno
53	39	28,622qrs	38	2,3840 no
54	41	24,450 rs	41	1,7680o
55	47	18,267 s	47	1,7678o

Keterangan : Pohon Induk
 1 – 10 = Provenan Carita (CR);
 11 – 19 = Provenan Sungai Runtin (SR);
 20 – 26 = Provenan Gunung Bunga (GB);
 27 – 35 = Provenan SBK (SBK);
 36 – 45 = Provenan Gunung Lumut (GL);
 46 – 55 = Provenan ITCI (ITCI).

Sumber: diolah dari data primer.