

Keragaman Pertumbuhan Bibit Meranti Sarang Punai (*Shorea parvifolia* Dyer.) Populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur

Seedling Growth Variation of *Shorea parvifolia* from Muara Wahau Population in East Kalimantan

Mashudi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan,
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km.15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia
Corresponding author: masshudy@yahoo.com

Abstract: *Shorea parvifolia* is a member of Dipterocarpaceae its prospective for plantation forest development. The wood can be used for industrial raw materials of veneer, plywood, bulkhead boards, home furnishings, frames, wooden ornaments and moldings. High productivity of *S. parvifolia* forest plantation should be supported by continuous quality seeds. Generative seed procurement still faces obstacles because the fruit season does not take place every year and the seeds are recalcitrant. An alternative that can be done is the procurement of seeds of *S. parvifolia* vegetatively through shoot cuttings technique. Starting from that hence this research is done with purpose to know influence of mother tree to diversity growth of *S. parvifolia* seedling as material of shoot cuttings. The experimental design used in this study was Complete Randomized Design (CRD) with 20 mother trees consisting of 10 seeds. The results showed that the mother tree significantly affected the growth of height and stem diameter and no significant effect on the robustness of *S. parvifolia* seedlings at 8 months of age. Height growth is divided into three groups with the best group occupied by 17 mother trees in the range of 33.9 - 45.2 cm. The growth of stem diameter was divided into four groups with the best group occupied by 17 parent trees in the range of 3.59 - 4.75 mm. The correlation between height and stem diameter is 0.73, height with the robustness of 0.40 and the stem diameter with the robustness of -0.31.

Keywords: variation, growth, mother tree, *Shorea parvifolia*

1. PENDAHULUAN

Meranti sarang punai (*Shorea parvifolia* Dyer.) merupakan salah satu jenis anggota famili Dipterocarpaceae yang mempunyai sebaran luas, yaitu meliputi wilayah Thailand Tenggara (Pattani), Semenanjung Malaysia, Sumatera, dan Kalimantan yang dapat ditemui di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi dengan kisaran elevasi 0 - 800 m dpl (Appanah & Weinland, 1993). Dalam program teknik silvikultur intensif (SILIN), *S. parvifolia* menjadi salah satu jenis target yang akan dikembangkan, karena riapnya tinggi, harganya sangat baik dan dibutuhkan dalam jumlah besar oleh pasar (Soekotjo, 2009).

Di Kepong, Malaysia tanaman *S. parvifolia* umur 30 tahun mempunyai riap diameter sebesar 1,21 cm/tahun (Appanah dan Weinland, 1993). Sedangkan riap diameter 10 famili terbaik pada tanaman uji keturunan *S. parvifolia* umur 5 tahun di PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Barat bisa mencapai 1,97 cm/tahun (Widiyatno *et al.*, 2011). Menurut Soekotjo (2009), sampai umur 20 tahun pertumbuhan *S. parvifolia* kalah dengan *S. leprosula* namun pada umur di atas 20 tahun pertumbuhan *S. parvifolia* lebih cepat dari *S. leprosula* sehingga jenis ini menjadi

unggulan untuk pengembangan hutan tanaman di Malaysia. Dalam dunia perdagangan, kayu *S. parvifolia* dapat dimanfaatkan untuk bahan baku industri veneer, plywood, papan sekat, perabot rumah tangga, bingkai, kayu hiasan dan moulding.

Pengembangan hutan tanaman dengan produktivitas tinggi sangat diharapkan dari jenis ini. Penyediaan bibit berkualitas *S. parvifolia* secara berkesinambungan sangat diperlukan untuk mendukung pengembangan hutan tanaman dengan produktivitas tinggi. Dukungan pembibitan secara generatif dari jenis ini masih ditemui beberapa hambatan, karena musim buahnya berlangsung 3 sampai 4 tahun sekali dan bijinya bersifat rekalsitran. Menghadapi kendala tersebut maka perbanyakkan vegetatif merupakan alternatif yang dapat dilakukan. Hasil penelitian Aminah *et al.* (2006) menginformasikan bahwa keberhasilan stek pucuk *S. parvifolia* dari materi tanaman umur 4 tahun mencapai 63%.

Materi genetik berkualitas untuk perbanyakkan *S. parvifolia* dengan teknik stek pucuk sangat diperlukan. Untuk mendapatkan materi genetik berkualitas maka dilakukan pengambilan benih dari pohon-pohon induk yang berfenotip bagus dari hutan alam. Dari pohon-pohon induk berfenotip bagus diharapkan anakan yang dihasilkan juga bagus.



Benih yang telah dikoleksi selanjutnya disemaikan dan selanjutnya diseleksi berdasarkan pertumbuhannya. Pada tahap akhir, bibit-bibit terseleksi akan digunakan sebagai materi tanaman pangkas sebagai sumber materi stek pucuk. Terkait dengan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pohon induk terhadap keragaman pertumbuhan bibit *S. parvifolia* dari populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur sebagai materi tanaman pangkas penghasil bahan stek pucuk.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Posisi geografis lokasi penelitian berada pada 7°40'35" LS dan 110°23'23" BT pada elevasi 287 m di atas permukaan laut, suhu udara rata-rata 27°C, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, dan kelembaban relatif 73%.

2.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang dipergunakan adalah bibit *S. parvifolia* dari populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur. Bahan-bahan yang lain adalah polibag 12 x 10 cm, top soil, kompos, sarlon, fungisida dan insektisida. Kemudian alat yang dipergunakan adalah sekop, sprayer, kaliper, penggaris, selang, kertas label, kamera dan alat tulis menulis.

2.3. Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan meliputi:

2.3.1 Pembibitan

Pembibitan diawali dengan penyiapan media tanam, yaitu campuran top soil + kompos (4 : 1) yang dimasukkan ke dalam polibag ukuran 12 x 10 cm. Polibag yang telah diisi media tanam selanjutnya ditempatkan di dalam bedeng persemaian yang atasnya dipasang sarlon dengan kerapatan 65%. Kegiatan selanjutnya adalah penanaman benih *S. parvifolia*, dimana pada setiap polibag ditanam 1 benih dan untuk masing-masing pohon induk ditanam 100 benih.

2.3.2 Pemeliharaan bibit

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman, penyiangan dan pengendalian hama/penyakit. Sampai umur 2 bulan setelah penanaman, kegiatan penyiraman dilakukan 2 kali/hari, yaitu pada pagi dan sore. Selepas 2 bulan, penyiraman dilakukan 1 kali/hari, yaitu pada pagi hari. Kegiatan penyiangan dilakukan secara rutin (sebulan sekali). Pengendalian hama dan penyakit dilakukan apabila ada tanda-tanda serangan hama dan atau penyakit dengan menggunakan insektisida untuk serangan hama dan fungisida untuk serangan penyakit.

2.3.3 Seleksi bibit

Sepuluh bibit terbaik per pohon induk dipilih untuk diamati dalam penelitian ini. Pemilihan 10 bibit terbaik dilakukan saat umur 3 bulan, dan selanjutnya bibit-bibit terpilih disusun sesuai dengan rancangan percobaan yang telah dibuat.

2.3.4 Pengambilan data

Data yang dihimpun meliputi tinggi bibit, diameter batang setinggi 5 cm dari permukaan media dan kekokohan bibit. Pendataan dilakukan pada saat bibit berumur 8 bulan.

2.4. Rancangan dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *Complete Randomized Design* (CRD) dengan 10 bibit untuk masing-masing pohon induk. Dalam penelitian ini jumlah pohon induk yang dilibatkan sebanyak 20 pohon induk. Untuk mengetahui perlakuan yang berpengaruh nyata dilakukan sidik ragam (analisis varians) dengan model sebagai berikut (Sastroupadi, 2013):

$$Y_{ij} = \mu + I_i + E_{ij} \quad (1)$$

dengan :

Y_{ij} : pengamatan pada replikasi ke- i dan pohon induk ke- j ;

μ : rerata umum pengamatan;

I_i : pengaruh pohon induk ke- j ;

E_{ij} : random error

Apabila hasil analisis varians menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk perbedaan dari perlakuan yang diterapkan.

Taksiran korelasi fenotipik antar sifat (karakter) dihitung menggunakan analisis korelasi Pearson (Hardiyanto, 2008) dengan formula sebagai berikut :

$$r_p = \frac{\sigma_{pf(xy)}}{(\sigma^2_{p(x)} \cdot \sigma^2_{p(y)})^{1/2}} \quad (2)$$

dengan :

r_p : korelasi fenotipik

$\sigma_{p(xy)}$: komponen kovarian fenotipik untuk sifat x dan y

$\sigma^2_{p(x)}$: komponen varian fenotipik untuk sifat x

$\sigma^2_{p(y)}$: komponen varian fenotipik untuk sifat y

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengukuran tinggi bibit, diameter batang dan kekokohan bibit *S. parvifolia* cukup bervariasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Cao et al., 2006), bahwa proporsi keragaman genetik *S. parvifolia* di Indonesia sebesar 66,2 % ditempati oleh keragaman di dalam populasi (antar pohon induk dalam populasi) dan 33,8 % ditempati oleh keragaman antar populasi. Proporsi

nilai tersebut mengindikasikan bahwa individu-individu penyusun populasi *S. parvifolia* keragaman genetiknya cukup tinggi. Keragaman genetik yang cukup tinggi tersebut didukung oleh hasil penelitian (Prasetyawati, 2009) yang menginformasikan bahwa proporsi varian aditif karakter tinggi dan diameter batang *S. parvifolia* umur 2 tahun cukup tinggi. Hasil pengolahan data diperoleh hasil, tinggi bibit antar pohon induk berkisar antara 28,0 – 45,2 cm (rata-rata $38,48 \pm 10,83$ cm), diameter batang berkisar antara 2,82 – 4,75 mm (rata-rata $4,01 \pm 1,08$ mm) dan kekokohan berkisar antara 8,81 – 11,44 (rata-rata $9,79 \pm 2,27$). Hasil analisis varians untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap karakter yang diamati disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis varians karakter tinggi, diameter batang dan kekokohan bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan dari populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur

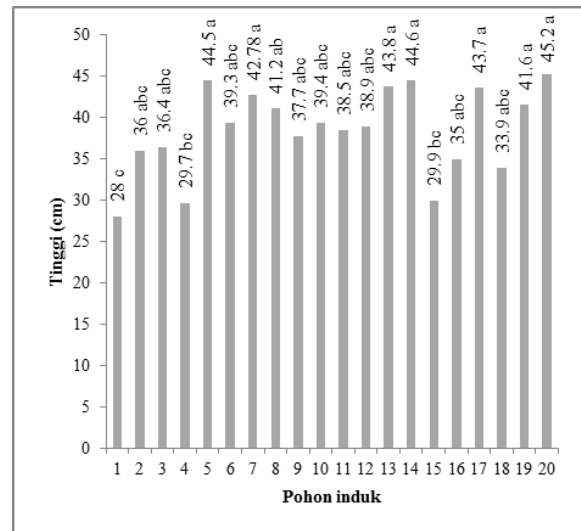
Sumber variasi	DB	Kuadrat tengah		
		Tinggi	Diameter	Kekokohan
Pohon Induk	19	270,823 **	2,572 **	5,558 ns
Sisa	179	117,252	1,174	5,144
Total	198			

Keterangan : ** = berbeda nyata pada taraf uji 0,01.

Hasil analisis varians (Tabel 1) menunjukkan bahwa pohon induk berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan. Keragaman pertumbuhan tinggi dan diameter batang antar pohon induk di tingkat persemaian juga ditemukan pada jenis meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) (Mashudi *et al.*, 2012), nyawai (*Ficus variegata* Blume) (Haryjanto & Prastyono, 2014), binuang (*Octomeles sumatrana* Miq.) (Yudhohartono & Fambayun, 2012), dan jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) (Yudhohartono & Herdiyanti, 2013).

3.1. Pertumbuhan Tinggi

Tinggi bibit merupakan tolok ukur yang sangat penting dalam kegiatan persemaian, karena dengan mengetahui tinggi bibit akan diketahui pada umur berapa bibit siap ditanam. Berdasarkan hasil analisis varians (Tabel 1), perlakuan pohon induk memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan. Untuk lebih detail mengetahui perbedaan tersebut maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil uji DMRT pengaruh pohon induk terhadap tinggi bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan.

Keterangan: nilai yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,01.

Hasil uji DMRT (Gambar 1) menunjukkan bahwa tinggi bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan terbagi dalam tiga kelompok, dimana kelompok terbaik ditempati oleh 17 pohon induk dengan kisaran tinggi 33,9 – 45,2 cm. Hal ini juga terjadi pada jenis meranti tembaga (*S. leprosula*), dimana pada umur yang sama juga ditemukan dalam tiga kelompok perbedaan (Mashudi, 2015). Dengan data tersebut dapat dikatakan bahwa 85% pohon induk memiliki pertumbuhan tinggi yang berbeda tidak nyata (relatif sama). Fenomena tersebut terjadi kemungkinan karena tanaman masih berada pada tingkat persemaian. Apabila ditilik lebih dalam, kelompok perbedaan pada jenis *S. leprosula* lebih beragam dibanding dengan jenis *S. parvifolia*. Pada jenis *S. leprosula* kelompok terbaik ditempati oleh 65% pohon induk (13 pohon induk) (Mashudi, 2015). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Cao *et al.* (2006) bahwa keragaman dalam populasi *S. leprosula* (70,2%) lebih tinggi dari keragaman dalam populasi *S. parvifolia* (66,2%). Dari data tersebut dapat diartikan bahwa keragaman genetik individu-individu penyusun populasi *S. parvifolia* lebih rendah dari keragaman genetik individu-individu penyusun populasi *S. leprosula*.

Riap pertumbuhan tinggi *S. parvifolia* berkisar 3,5 – 5,65 cm/bulan lebih rendah bila dibanding dengan riap pertumbuhan *S. leprosula* pada umur yang sama yaitu berkisar antara 5,38 – 8,75 cm/bulan (Mashudi, 2015). Hal ini sejalan dengan tulisan Soekotjo (2009) yang menginformasikan bahwa pertumbuhan *S. parvifolia* pada umur muda kalah cepat dengan pertumbuhan *S. leprosula*. Lebih lanjut disampaikan bahwa pertumbuhan *S. parvifolia* akan lebih cepat dari *S. leprosula* setelah tanaman tersebut berumur di atas 20 tahun. Fenomena tersebut sejalan dengan tulisan (Widiyatno *et al.*, 2011) yang menyampaikan bahwa pada tanaman Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur dengan teknik Silvikultur Intensif

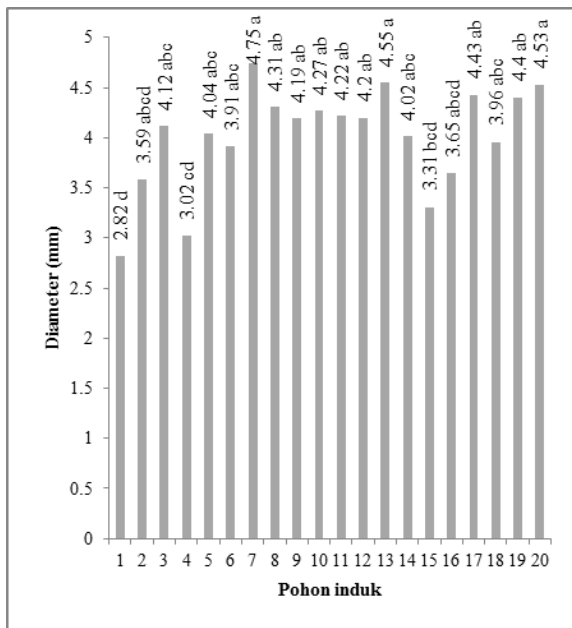


(TPTJ- SILIN) umur 5 tahun di Kalimantan Tengah, pertumbuhan *S. parvifolia* (8,2 m) lebih rendah jika dibanding dengan pertumbuhan *S. leprosula* (8,6 m). Kemudian (Putri, 2009) menginformasikan riap tinggi tanaman *S. parvifolia* umur 2,5 tahun di Kalimantan Tengah berkisar 85,58 – 141,00 cm/tahun lebih rendah jika dibanding dengan riap tinggi tanaman *S. leprosula* pada umur dan lokasi yang sama yaitu sebesar 141,08 – 289,35 cm/tahun.

Bila dibandingkan dengan *S. ovalis* dengan perlakuan dosis pupuk NPK 15-15-15 sebanyak 0 – 1 gr/bibit, riap pertumbuhan bibit *S. parvifolia* relatif lebih baik. Dalam penelitian Herdiana et al. (2008) riap tinggi bibit *S. ovalis* berkisar antara 0,84 – 3,88 cm/bulan. Riap tinggi bibit *S. parvifolia* juga jauh lebih baik dari *S. selanica*. Hasil penelitian Kosasih & Heryati (2006) menunjukkan riap tinggi bibit *S. selanica* dengan perlakuan beberapa jenis media berkisar antara 0,87 – 1,9 cm/bulan.

3.2. Pertumbuhan Diameter Batang

Analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pohon induk memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan. Untuk lebih detail mengetahui perbedaan tersebut, maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil uji DMRT pengaruh pohon induk terhadap diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan

Keterangan: nilai yang diikuti huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,01.

Hasil uji DMRT (Gambar 2) menunjukkan bahwa diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan terbagi dalam empat kelompok, dimana kelompok terbaik juga ditempati oleh 17 pohon induk dengan kisaran diameter 3,59 – 4,75 mm. Pada jenis *S. leprosula* dengan umur yang sama, diameter batang

terpisah dalam tujuh kelompok yang berbeda (Mashudi, 2015). Hal ini sejalan dengan karakter tinggi bibit dimana keragaman pertumbuhan diameter batang bibit *S. parvifolia* lebih rendah dari *S. leprosula*. Fenomena tersebut dapat dipahami karena tanaman kehutanan pada umumnya memiliki korelasi positif cukup tinggi antara karakter tinggi dengan diameter batang. Korelasi antar karakter bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koefisien korelasi antara pertumbuhan tinggi, diameter batang dan kekokohan bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan

Korelasi	Tinggi	Diameter	Kekokohan
Tinggi		0,73	0,40
Diameter	0,73		-0,31
Kekokohan	0,40	-0,31	

Tabel 2 menunjukkan bahwa korelasi antara tinggi dan diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan positif cukup kuat. Korelasi positif dan cukup kuat tersebut menunjukkan bahwa perbaikan karakter tinggi akan diikuti karakter diameter batang atau sebaliknya dengan derajat hubungan sebesar 73%. Pada tingkat semai korelasi positif cukup kuat antara karakter tinggi dan diameter batang juga terjadi pada jenis mahoni duan lebar (*Swietenia macrophylla* King.) (Mashudi et al., 2017). Kemudian pada tingkat lapang, korelasi positif dan cukup kuat antara karakter tinggi dan diameter batang terjadi pada tanaman sengon (*Falcataria moluccana*) umur 8 bulan (Ismail & Hadiyan, 2008) dan pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) umur tiga tahun (Mashudi & Susanto, 2016).

Tabel 2 juga menginformasikan bahwa korelasi antara karakter tinggi bibit dengan kekokohan bernilai positif rendah sedang antara karakter diameter batang dengan kekokohan bernilai negatif rendah. Dari nilai tersebut dapat diartikan bahwa penambahan tinggi bibit akan diikuti oleh penambahan nilai kekokohan dengan derajat hubungan yang rendah sedang penambahan diameter batang bibit akan diikuti penurunan nilai kekokohan dengan derajat hubungan yang rendah. Fenomena tersebut sejalan dengan tulisan (Yudhohartono & Fambayun, 2012) yang menginformasikan bahwa nilai kekokohan yang tinggi menunjukkan bahwa bibit termasuk kategori kurus sedang nilai kekokohan rendah menunjukkan bahwa bibit gemuk (diameter besar). Selanjutnya (Haase, 2008) menyampaikan bahwa bibit dengan nilai kekokohan yang tinggi (kurus) akan rentan terhadap kerusakan pada saat penanganan, angin dan kekeringan. Jaenicke (1999) menyampaikan bahwa kekokohan bibit termasuk kategori baik apabila nilainya lebih kecil dari 6.

Sebagaimana karakter tinggi bibit, diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan juga lebih rendah bila dibanding dengan diameter batang bibit *S. leprosula* pada umur yang sama, yaitu sebesar 3,94 – 6,09 mm (Mashudi, 2015). Bila dibanding dengan



bibit *S. ovalis* dan *S. selanica* pertumbuhan diameter batang bibit *S. parvifolia* lebih bagus. Jenis *S. ovalis* dengan aplikasi pupuk NPK 15-15-15 pada dosis 0 – 1 gram/bibit riap diameter batangnya berkisar antara 0,21 – 0,31 mm/bulan (Herdiana *et al.*, 2008), sedang pada jenis *S. selanica* yang diuji dengan beberapa media menghasilkan riap diameter batang berkisar antara 0,05 – 0,17 mm/bulan (Kosasih & Heryati, 2006).

4. SIMPULAN

Pohon induk berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter batang bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan dari populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur. Pertumbuhan tinggi bibit *S. parvifolia* umur 8 bulan terbagi dalam tiga kelompok perbedaan, sedang pertumbuhan diameter batang terbagi dalam empat kelompok perbedaan. Untuk mendapatkan keragaman genetik yang relatif tinggi, pengambilan materi genetik *S. parvifolia* seyogyanya dilakukan pada populasi yang kondisinya masih bagus.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Maman Sulaeman dan Susilo yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh anggota tim peneliti kayu pertukangan daur menengah serta semua pihak yang turut berkontribusi dalam penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

Aminah, H., Hasnita, R. M. N. N., & Hamzah, M. (2006). Effects of Indole Butiric Acid concentrations and media on rooting of leafy stem cuttings of *Shorea parvifolia* and *Shorea macroptera*. *Journal of Tropical Forest Science*, 18(1), 1–7.

Appanah, S., & Weinland, G. (1993). Planting quality timber trees in Peninsula Malaysia. Kepong, Malaysia.

Cao, C. P., Finkeldey, R., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., & Gailing, O. (2006). Genetic diversity within and among population of *Shorea leprosula* Miq. and *Shorea parvifolia* Dyer (Dipterocarpaceae) in Indonesia detected by AFLPs. *Tree Genetics & Genomes*, 2(4), 225–239.

Haase, D. L. (2008). Understanding forest seedling quality: measurements and interpretation. *Tree Planters Notes*, 52(2), 24–30.

Hardiyanto, E. B. (2008). *Diktat mata kuliah pemuliaan pohon lanjut*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.

Haryjanto, L., & Prastyono. (2014). Pendugaan parameter genetik semai nyawai (*Ficus variegata* Blume) asal Pulau Lombok. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(1), 37–45.

Herdiana, N., Lukman, A. H., & Mulyadi, K. (2008). Pengaruh dosis dan frekuensi aplikasi pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit *Shorea ovalis* Korth. (Blume) asal anakan alam di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 5(3), 289–296.

Ismail, B., & Hadiyan, Y. (2008). Evaluasi awal uji keturunan sengon (*Falcataria moluccana*) umur 8 bulan di Kabupaten Kediri Jawa Timur. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 2(3), 1–7.

Jaenicke, H. (1999). *Practical guidelines for research nurseries*. In *Good tree nursery practices* (pp. 8–15). Nairobi, Kenya: ICRAF.

Kosasih, A. S., & Heryati, Y. (2006). Pengaruh medium saph terhadap pertumbuhan bibit *Shorea selanica* Bl. di persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 3(2), 47–155.

Mashudi. (2015). Variasi pertumbuhan bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) Populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur. *Wana Benih*, 16(1), 37–44.

Mashudi, Pudjiono, S., Rayan, & Sulaeman, M. (2012). Pengaruh asal populasi dan pohon induk terhadap pertumbuhan bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) sebagai materi untuk perbanyak klonal. *Jurnal Penelitian Dipterocarpha*, 6(2), 97–108.

Mashudi, & Susanto, M. (2016). Evaluasi uji keturunan pulau darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) umur tiga tahun di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(2), 83–93.

Mashudi, Susanto, M., & Darwo. (2017). Keragaman pertumbuhan bibit mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla*) dari beberapa populasi di Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Proses publikasi.

Prasetyawati, C. A. (2009). *Evaluasi uji keturunan half-sib Shorea parvifolia Dyer umur 2 tahun di PT. Sarmiento Parakantja Timber Kalimantan Tengah*. Univeritas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Putri, I. R. (2009). *Pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap pertumbuhan jenis Shorea parvifolia dan Shorea leprosula dalam teknik TPTI intendif*. Unpublished thesis Institut Pertanian Bogor.

Sastrosupadi, A. (2013). *Rancangan percobaan praktis bidang pertanian (Cetakan ke)*. Yogyakarta: Kanisius.

Soekotjo. (2009). *Teknik silvikultur intensif (SILIN)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Widiyatno, Soekotjo, Na'iem, M., Hardiwinoto, S., & Purnomo, S. (2011). Pertumbuhan meranti (*Shorea* spp.) pada Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur dengan teknik Silvikultur Intensif (TPTJ-SILIN). *Jurnal Puslitbang Hutan Dan Konservasi Alam*, 8(4), 373–383.

Yudhohartono, T. P., & Fambayun, R. A. (2012). Karakteristik pertumbuhan semai binuang asal provenan Pasaman, Sumatera Barat. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(3), 143–156.



Yudhohartono, T. P., & Herdiyanti, P. R. (2013). Variasi karakteristik pertumbuhan bibit jabon dari dua Provenan Berbeda. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1), 7–16.

DISKUSI

Ima Aryani

Pertanyaan:

Perbedaan pertumbuhan pada penelitian tersebut apanya?

Jawaban:

Perbedaan pertumbuhan tinggi, diameter batang dan kekokohan bibit (*Shorea parvifolia* Dyer.) dari 20 pohon induk yang diambil dari populasi Muara Wahau, Kalimantan Timur