

**PENGARUH ASAL POPULASI DAN KLON TERHADAP KERAGAMAN PERTUMBUHAN
STEK PUCUK *Shorea leprosula* Miq**

*(Effect of Population Sources and Clones to Growth Variation
of Shorea leprosula Miq Shoot Cuttings)*

Mashudi* dan Dedi Setiadi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, Indonesia Kode Pos 55582, Telp.
(0274)895954, Fax. (0274)896080

Article Info

Article History:

Received 2 February 2017;
received in revised form 21
July 2017; accepted 24 July
2017.
Available online since 31
August 2017

Kata kunci:

Asal populasi
Klon
Stek pucuk
Meranti tembaga

ABSTRAK

Pembiakan vegetatif memegang peranan sangat penting untuk menghasilkan bibit berkualitas. Melalui teknik pembiakan vegetatif, seluruh potensi genetik pohon induk akan diwariskan kepada keturunannya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh asal populasi dan klon terhadap keragaman pertumbuhan stek pucuk *Shorea leprosula* Miq. Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) yang terdiri dari dua faktor, yaitu asal populasi (Muara Wahau, Berau, Kenangan, Ketapang dan Carita) dan klon (40 klon). Pada penelitian ini klon bersarang (*nested*) dalam populasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa klon dan asal populasi berpengaruh nyata terhadap persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula*. Secara umum populasi Muara Wahau dan Kenangan memberikan hasil terbaik pada persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun. Persen berakar klon berkisar antara 66,7 – 100,0% yang terbagi dalam 2 kelompok perbedaan, pertumbuhan tinggi berkisar antara 2,60 – 6,80 cm yang terbagi dalam 6 kelompok perbedaan, jumlah akar berkisar antara 2,1 – 5,7 buah yang terbagi dalam 9 kelompok perbedaan, panjang akar berkisar antara 4,3 – 15,8 cm yang terbagi dalam 8 kelompok perbedaan dan jumlah daun berkisar antara 1,17 – 3,57 helai yang terbagi dalam 5 kelompok perbedaan.

Keywords:

Population sources
Clones
Shoot cutting
Shorea leprosula

ABSTRACT

*Vegetative propagation has an important role in production of high quality planting stocks. Through vegetative propagation, the genetic potential of a mother tree will totally be inherited to the off-springs. This study aimed to determine the effects of population sources and clones on growth variation of *Shorea leprosula* Miq shoot cuttings. Randomized Complete Block Design (RCBD) was used as an experimental design; which consists of two factors, i.e population sources (Muara Wahau, Berau, Kenangan, Ketapang and Carita) and clones (40 clones). In this study clone was nested in the population. The results showed that the clones and population sources influenced the rooting percentage, height growth, number of root, length of root and number of leaves of *S. leprosula* shoot cuttings. Rooting percentage of clones ranged between 66.7 – 100.0% (2 groups difference), height growth ranged between 2.60 – 6.80 cm (6 groups difference), number of root ranged between 2.1 – 5.7 (9 groups difference), length of root ranged between 4.3 – 15.8 cm (8 groups difference) and number of leaves ranged between 1.17 – 3.57 (5 groups difference).*

* Corresponding author. Tel.: +62 8121596625
E-mail address: masshudy@yahoo.com (Mashudi)

I. PENDAHULUAN

Kondisi hutan di luar Jawa sangat memprihatinkan karena laju kerusakan yang berjalan sangat cepat, yaitu sebesar 1,7 juta ha per tahun pada periode 2004-2009 (Indriyana, 2014). Beberapa faktor penyebab kerusakan di antaranya adalah pembalakan hutan, konversi lahan hutan untuk keperluan lain, kebakaran hutan, penjarahan hutan, dan perladangan berpindah. Kerusakan tersebut menyebabkan degradasi sumber daya hutan tidak bisa dielakkan sehingga salah satu akibatnya adalah penurunan populasi beberapa jenis tanaman di sebaran alaminya yang sangat cepat. Salah satu jenis yang terdegradasi cukup parah adalah meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) sehingga menurut daftar IUCN jenis ini tergolong dalam kriteria langka.

Untuk mengendalikan penurunan populasi tanaman yang semakin parah, pemerintah mencanangkan program Silvikultur Intensif (SILIN). Dalam program SILIN, *S. leprosula* dijadikan spesies standar, karena sebaran alaminya luas di Pulau Sumatera dan Kalimantan, mudah ditanam, harga kayunya cukup tinggi, dan pertumbuhannya relatif cepat (Soekotjo, 2009). Di samping itu jenis ini pertumbuhannya cepat dan kayunya cukup banyak manfaatnya, di antaranya untuk bahan *joinery furniture*, panel, lantai, langit-langit dan kayu lapis. Na'iem *et al.* (2014) melaporkan bahwa pertumbuhan riap diameter batang tanaman uji keturunan *S. leprosula* umur 4 tahun di PT. Balikpapan Forest Industries, Kalimantan Timur berkisar antara 1,66 - 2,78 cm/tahun dan pertumbuhan riap tinggi berkisar antara 1,5 - 2,6 m/tahun. Kemudian Widiyatno *et al.* (2014) menyatakan bahwa riap tinggi dan diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 6,5 tahun pada areal bekas tebangan masing-masing sebesar 1,28 m/tahun dan 2,2 cm/tahun.

Implementasi pengembangan hutan tanaman *S. leprosula* dengan teknik SILIN menuntut pasokan bibit tanaman dalam jumlah cukup secara berkesinambungan. Pasokan bibit berkualitas dari materi generatif menemui beberapa kendala karena musim berbunga yang tidak teratur dan benihnya tidak dapat disimpan lama karena daya kecambahnya cepat sekali menurun. Terkait dengan hal tersebut maka pembibitan secara vegetatif dapat digunakan sebagai pilihan. Sebagai tahap awal, aplikasi pembibitan secara vegetatif dapat diwujudkan melalui penyediaan tanaman pangkas (*stool plants*) sebagai penyedia materi pangkasan bahan stek pucuk. *Stool plants* dibangun dari individu-individu pohon yang berfenotipe baik sehingga bibit yang dihasilkan diharapkan baik sebab pada perbanyakan secara vegetatif (klonal) ragam genetik aditif dan non-aditif akan diwariskan sehingga seluruh potensi genetik

pohon induk akan diwariskan kepada keturunannya. Dalam hal perbanyakan vegetatif diperoleh informasi bahwa persen berakar stek pucuk *S. leprosula* dari materi tanaman umur muda (± 2 tahun) dengan sistem KOFFCO relatif tinggi yaitu sebesar 88,33 % (Danu *et al.*, 2010). Kemudian Djamhuri (2011) menyampaikan bahwa persen berakar stek pucuk *S. leprosula* dari materi tanaman umur 8 bulan dengan aplikasi air kelapa sebesar 75% dan IBA 100 ppm sebesar 78%. Data tersebut menunjukkan bahwa perbanyakan secara vegetatif *S. leprosula* menghasilkan keberhasilan yang relatif tinggi.

Perbanyakan tanaman secara vegetatif sangat penting artinya untuk pengembangan klon dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam kegiatan pemuliaan pohon karena perannya yang sangat besar dalam memperbanyak individu-individu unggul. Di samping itu metode perbanyakan secara vegetatif mempunyai kelebihan lain yaitu mudah diperbanyak secara massal dalam waktu relatif singkat. Terkait dengan potensi tersebut maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh asal populasi dan klon terhadap keragaman pertumbuhan stek pucuk *S. leprosula*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam rangka pengembangan kebun pangkas *S. leprosula*.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Secara geografis lokasi penelitian berada pada 7°40'35" LS dan 110°23'23" BT, 287 m di atas permukaan laut, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata 27° C dan kelembaban relatif 73%. Letak geografis dan ketinggian tempat lima populasi yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1. Kegiatan penelitian tingkat keberhasilan stek pucuk *S. leprosula* dilaksanakan mulai Februari sampai dengan Juni 2015.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang dipergunakan adalah stek pucuk yang diambil dari beberapa klon (*stool plant*) *S. leprosula* yang berasal dari populasi Muara Wahau, Berau dan Kenangan (Kalimantan Timur), Ketapang (Kalimantan Barat) dan Carita (Banten). Bahan-bahan yang lain adalah box propagasi, serbuk sabut kelapa (*cocopeat*), arang sekam, zeolit, sarlon, hormon akar Root up® dan fungisida Score®, sedangkan alat yang dipergunakan antara lain *sprayer*, gunting stek, *cutter*, ember, selang, penggaris, kertas label, kamera dan alat tulis menulis.

Tabel 1. Letak geografis dan ketinggian tempat lima populasi *S. leprosula*

Table 1. Geographic position and altitude from five population of *S. leprosula*

No.	Lokasi (Location)	Letak koordinat (Geographic position)	Ketinggian tempat (Altitude) (m dpl)
1.	Muara Wahau, Kalimantan Timur	01°21'45,8" - 01°37'09,3" LU dan 116°32'20,7" - 117°27'50,2" BT	500 - 700
2.	Berau, Kalimantan Timur	01°89'22,3" - 2°10'34,5" LU dan 116°57'29,8" - 117°27'18,7" BT	100 - 200
3.	Kenangan, Kalimantan Timur	00°44'57,0" - 00°57'50,1" LS dan 116°20'56,4" - 116°31'53,3" BT	200 - 400
4.	Gunung Bunga, Kalimantan Barat	01°07'22,9" - 01°30'39,3" LS dan 110°42'28,1" - 111°07'17,4" BT	300 - 600
5.	Carita, Banten	06°08'00" - 06°14'00" LS dan 105°50'00" - 105°55'00" BT	25 - 150

C. Pelaksanaan Penelitian

1. Penyiapan media perakaran

Media perakaran yang digunakan adalah *cocopeat* dan arang sekam dengan perbandingan 2 : 1. Media yang telah dicampur, selanjutnya disiram air sampai merata kemudian dimasukkan dalam *pottray* sampai kondisinya padat (mampat). *Pottray* yang telah diisi media, selanjutnya dimasukkan dalam box propagasi, kemudian disemprot larutan fungisida Score® dengan konsentrasi 0,5 ml/l dan didiamkan selama ± 24 jam. Selanjutnya box propagasi ditutup dengan rapat agar kelembaban dalam box propagasi tetap terjaga (> 90 %).

2. Penempatan box propagasi

Box propagasi ditempatkan pada bedeng persemaian yang di atasnya telah dipasang paranet 65 - 75% untuk mengurangi intensitas sinar matahari dan menjaga agar suhu udara < 30°C. Pada tahap awal penanaman stek, di atas box propagasi dilapisi paranet 55% sampai stek berumur ± 1 bulan agar suhu di dalam box propagasi lebih terkendali.

3. Pembuatan stek

Materi stek pucuk diambil dari trubusan *stool plants S. leprosula* yang berasal dari 5 asal populasi. Pengambilan bahan stek dilakukan pada pagi hari, yaitu jam 07.00 - 10.00 WIB. Untuk mengurangi transpirasi bahan stek dimasukkan dalam bak yang telah diisi air, masing-masing daun pada stek dipotong dan disisakan ± 30%. Untuk meminimalisir luka, pemotongan pangkal stek menggunakan pisau (*cutter*) yang tajam.

4. Penanaman stek

Box propagasi yang telah disiapkan dibuka penutupnya kemudian dibuat lubang tanam pada masing-masing pot. Sebelum ditanam, pangkal stek dimasukkan pada serbuk Root-up® sedalam ± 2 cm dan selanjutnya ditanam dalam media yang telah disiapkan. Setelah stek selesai ditanam, box propagasi ditutup kembali dengan rapat. Stek *S. leprosula* dalam box propagasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Stek *S. leprosula* dalam box propagasi
Figure 1. *S. leprosula* shoot cuttings in the box propagation

5. Pemeliharaan stek

Pemeliharaan stek dilakukan melalui kegiatan penyiraman dan penyemprotan fungisida. Karena stek berada dalam box propagasi yang cukup rapat, penyiraman dilakukan 3 - 4 hari sekali. Penyemprotan fungisida Score® konsentrasi 0,5 ml/l dilakukan apabila ada gejala serangan jamur.

6. Pengambilan data

Pengambilan data dilakukan pada saat stek berumur 4 bulan setelah penanaman. Karakter yang diamati meliputi: persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Berblok (RALB) yang terdiri dari dua faktor, yaitu asal populasi dan klon. Dalam penelitian ini faktor klon bersarang (*nested*) dalam faktor asal populasi. Faktor asal populasi terdiri dari 5 taraf perlakuan, yaitu populasi Muara Wahau (Kaltim), Berau (Kaltim), Kenangan (Kaltim), Ketapang (Kalbar) dan Carita (Banten). Faktor klon terdiri dari 40 klon (Muara Wahau 10 klon, Berau 5 klon, Kenangan 15 klon, Ketapang 5 klon dan Carita 5

klon) dengan masing-masing klon ditanam 3 stek dan diulang sebanyak 3 kali, sehingga jumlah semua stek yang ditanam sebanyak $40 \times 3 \times 3 = 360$ stek.

E. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap masing-masing karakter yang diamati maka dilakukan analisis ragam dengan model sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + r_i + P_j + K(P)_{jk} + \varepsilon_{ijk}, \quad (1)$$

dengan:

- Y_{ijk} = Rata-rata pengamatan pada ulangan ke-i, populasi ke-j, dan klon ke-k;
- μ = Rata-rata umum;
- r_i = Pengaruh ulangan ke-i;
- P_j = Pengaruh asal populasi ke-j;
- $K(P)_{jk}$ = Pengaruh klon ke-k bersarang dalam asal populasi ke-j;
- ε_{ijk} = Galat.

Apabila hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf uji 1% atau 5% untuk mengetahui perbedaan di dalam masing-masing perlakuan.

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

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

Keterangan:

- r = Korelasi antar sifat
- $\sigma_{(xy)}$ = Komponen kovarian untuk sifat x dan y
- $\sigma^2_{(x)}$ = Komponen ragam untuk sifat x
- $\sigma^2_{(y)}$ = Komponen ragam untuk sifat y

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk meranti tembaga umur 4 bulan menunjukkan bahwa ada variasi di dalam masing-masing perlakuan. Nilai rata-rata parameter yang diamati adalah $87,23 \pm 14,85\%$ untuk persen berakar, $4,66 \pm 1,42$ cm untuk pertumbuhan tinggi, $3,92 \pm 0,93$ buah untuk jumlah akar, $9,92 \pm 2,82$ cm untuk panjang akar, dan $2,37 \pm 0,77$ helai untuk jumlah daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa asal populasi dan klon berpengaruh nyata terhadap semua

karakter yang diamati, yaitu persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun (Tabel 2).

A. Keragaman Antar Asal Populasi

Pengaruh yang nyata asal populasi terhadap semua karakter yang diamati kemungkinan disebabkan karena kelima populasi yang diuji secara geografis berada pada sebaran areal yang cukup jauh (Tabel 1). Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Mashudi *et al.* (2012) tentang pertumbuhan bibit *S. leprosula* dan Mashudi & Susanto (2013) tentang daya pertunasan *S. leprosula*. Pada penelitian tersebut pertumbuhan bibit dan daya pertunasan *stool plants S. leprosula* berbeda nyata antar populasi. Berdasarkan data pada Tabel 1 diketahui bahwa kelima populasi berada pada sebaran geografis yang berjauhan, sehingga memungkinkan salah satu atau lebih populasi kondisinya berbeda nyata. Fenomena ini juga didukung oleh hasil penelitian (Cao *et al.*, 2006) yang menginformasikan bahwa proporsi keragaman genetik antar populasi *S. leprosula* di Indonesia sebesar 29,8%. Keragaman genetik antar populasi yang cukup tinggi juga ditemukan pada jenis *S. parvifolia* di Sumatera dan Kalimantan (Cao *et al.*, 2009) dan *S. robusta* Gaerth. di Nepal (Pandey & Geburek, 2010). Menurut (Hartati *et al.*, 2007), letak geografis yang berjauhan yang dipisahkan oleh bentang alam seperti gunung, sungai, danau dan lain-lain akan menekan laju *gene flow* antar populasi. Lebih lanjut disampaikan bahwa sebaran populasi yang secara geografis jauh akan mengakibatkan proses diferensiasi populasi berjalan sendiri-sendiri dan selanjutnya masing-masing populasi akan mengembangkan karakter dan ciri spesifik secara morfologis dan genetik yang berbeda dengan populasi lainnya. Selanjutnya untuk lebih detail mengetahui pengaruh dari perlakuan, maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Hasil uji DMRT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa populasi Muara Wahau dan Kenangan secara umum menghasilkan pengaruh yang terbaik terhadap semua karakter yang diamati. Dari hasil uji diketahui bahwa pengaruh yang nyata pada karakter pertumbuhan tinggi dan jumlah daun hanya disebabkan oleh adanya perbedaan dalam dua kelompok populasi saja, sementara itu pengaruh yang nyata pada karakter persen berakar, jumlah akar dan panjang akar disebabkan oleh adanya perbedaan dalam tiga kelompok. Fenomena ini menunjukkan bahwa biarpun sebaran geografis kelima populasi cukup jauh namun masih terdapat kemiripan di antara populasi yang di uji pada karakter-karakter tertentu.

Tabel 2. Hasil analisis varians rata-rata persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* pada umur 4 bulan

Table 2. Analysis of variance for rooting percentage, height growth, number of root, length of root and number of leaves of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Sumber variasi (Sources of variation)	db (Degree of freedom)	Kuadrat tengah (mean square)				Jumlah daun (Number of leaves)
		Persen berakar (Rooting percentage)	Pertumbuhan tinggi (Height growth)	Jumlah akar (Number of root)	Panjang akar (Length of root)	
Replikasi (Replication)	2	286,46325ns	0,9375833ns	0,48933333ns	1,0093333ns	0,7930000ns
Populasi (Population)	4	1568,93006**)	5,6924722*)	7,81547222**)	69,4431181**)	1,81258333*)
Klon (Populasi) Clone (Population)	35	402,88580*)	3,1923270*)	1,82355556**)	12,6708794*)	0,94080952*)
Galat (Error)	78	220,40428	2,0210021	0,8691624	7,969333	0,59624786
Total (Total)	119					

Keterangan:

**): Berbeda nyata pada taraf uji 0,01

*) : Berbeda nyata pada taraf uji 0,05

ns : Berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05

Remarks:

**): Significantly different on 0.01

*) : Significantly different on 0.05

ns : Not significantly different on 0.05

Tabel 3. Pengaruh asal populasi terhadap persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 3. Effect of population sources on rooting percentage, height growth, number of roots, length of root and number of leaves *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Asal populasi (Population sources)	Persen berakar (Rooting percentage) (%)	Pertumbuhan tinggi (Height growth) (cm)	Jumlah akar (Number of root) (Buah/Pieces)	Panjang akar (Length of root) (cm)	Jumlah daun (Number of leaves) (Helai/Pieces)
Muara Wahau	88,90 ab	4,73 a	4,25 a	11,98 a	2,54 a
Berau	75,57 c	3,69 b	3,30 bc	8,91 bc	2,13 ab
Kenangan	94,82 a	4,97 a	4,27 a	10,20 ab	2,57 a
Ketapang	80,02 bc	4,62 ab	3,87 ab	8,69 bc	2,13 ab
Carita	80,02 bc	4,58 ab	2,87 c	7,23 c	1,93 b

Keterangan: Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata

Remarks: Figures followed by the same letter in the same column are not significantly different

Terjadinya variasi antar populasi terhadap keberhasilan stek pucuk *S. leprosula* dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan faktor keturunan (genetik). Dalam penelitian ini terjadinya perbedaan antar populasi diduga lebih banyak disebabkan oleh faktor genetik, karena kondisi faktor lingkungan di lokasi penelitian (persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta) relatif sama. Perbedaan keberhasilan stek antar populasi juga terjadi pada jenis tanaman tropis yang lain, di antaranya *Dalbergia melanoxylon* Guill. & Perr. (Amri *et al.*, 2009), *Gnetum africanum* Welw. (Caspas *et al.*, 2014) dan *Morus indica* L. (Loushambam *et al.*, 2014). Hal ini mengindikasikan bahwa tanaman tropis dengan sebaran yang cenderung luas akan memiliki karakter genetik yang berbeda antar lokasi (populasi) (Hartati *et al.*, 2007), sehingga tingkat keberhasilan stek pucuk antar populasi dimungkinkan berbeda.

Persen berakar dan pertumbuhan tinggi stek pucuk populasi Berau menunjukkan hasil yang

paling jelek, hal ini terjadi karena lokasi pengambilan materi genetik di Berau merupakan bekas areal Ijin Usaha Pengusahaan Hasil Hutan Kayu di Hutan Alam (IUPHHK-HA) yang potensi tegakannya rendah karena jarak antar pohonnya lebar, sehingga dengan jarak antar pohon yang berjauhan maka akan cenderung terjadi penyerbukan sendiri (*selfing*). Menurut Finkeldey (2005), *selfing* dapat menyebabkan depresi silang dalam, dimana hampir semua tanaman yang umumnya menyerbuk silang menunjukkan depresi yang kuat pada parameter *fitness*. Beberapa ciri fenotipe yang dipengaruhi oleh efek negatif silang dalam di antaranya produktivitas, kemampuan menghasilkan keturunan, *survival* tanaman pada pertumbuhan awal dan kelurusan batang.

B. Keragaman Antar Klon

Perbanyakkan bibit dari klon sangat mendukung program pembangunan hutan tanaman dengan produktivitas tinggi, sebab pada materi klonal seluruh potensi genetik pohon induk akan diwariskan kepada keturunannya. Hasil

analisis ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan klon berpengaruh nyata terhadap semua parameter yang diamati, yaitu persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun. Hal ini sejalan tulisan Cao *et al.* (2006) yang menginformasikan bahwa proporsi keragaman genetik dalam populasi *S. leprosula* sebesar 70,2%, dimana nilai tersebut mencerminkan bahwa keragaman genetik dari individu-individu penyusun populasi cukup tinggi. Di pihak lain Mashudi *et al.* (2012) juga menginformasikan bahwa pertumbuhan bibit *S. leprosula* umur 18 bulan juga berbeda nyata antar individu penyusun populasi. Untuk lebih detail mengetahui perlakuan yang memberikan hasil berbeda nyata, maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Hasil uji DMRT (Lampiran 1 dan 2) menunjukkan bahwa persen berakar terbagi dalam 2 kelompok perbedaan, jumlah akar terbagi dalam 9 kelompok perbedaan, panjang akar terbagi dalam 8 kelompok perbedaan, pertumbuhan tinggi terbagi dalam 6 kelompok perbedaan dan jumlah daun terbagi dalam 5 kelompok perbedaan.

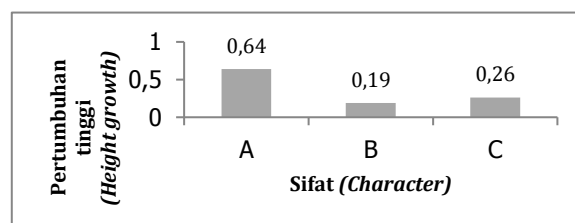
Keberhasilan perbanyakannya secara vegetatif dengan stek pucuk sangat tergantung pada daya perakaran stek (*rooting ability*). Indrioko *et al.* (2010) menyampaikan bahwa pertumbuhan stek sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan akar sebab dengan terbentuknya akar maka stek dapat menyerap unsur hara dari media tumbuh. Pada penelitian ini daya perakaran klon *S. leprosula* berkisar antara 66,7 – 100,0%, dimana kelompok terbaik ditempati oleh 33 klon dengan kisaran keberhasilan 77,8 – 100% (Lampiran 1). Data tersebut sejalan dengan hasil penelitian Pudjiono (2015) yang menginformasikan bahwa klon berpengaruh nyata terhadap daya perakaran stek pucuk jenis jati. Fenomena ini juga terjadi pada stek pucuk hibrid *A. mangium* x *A. auriculiformis*, dimana daya perakaran stek berbeda nyata antar klon (Sunarti *et al.*, 2012). Pudjiono (2015) menyampaikan bahwa klon dapat dikembangkan secara operasional apabila persen jadi steknya di atas 70%, sehingga klon *S. leprosula* memenuhi standar untuk dikembangkan dengan stek pucuk.

Kecepatan pertumbuhan tinggi stek memegang peran penting untuk mengetahui produktivitas pertumbuhan stek. Semakin cepat pertumbuhan stek maka semakin prospektif klon tersebut untuk dikembangkan. Pada penelitian ini pertumbuhan tinggi stek antar klon *S. leprosula* berkisar antara 2,60 – 6,80 cm, dimana kelompok terbaik ditempati oleh 30 klon dengan kisaran pertumbuhan 4,07 – 6,80 cm pada umur stek 4 bulan (Lampiran 2). Keragaman pertumbuhan stek pucuk antar klon juga terjadi pada jenis jati (*Tectona grandis* L.f.) (Pudjiono, 2015) dan

Eucalyptus pellita F. Muell. (Sulichantini *et al.*, 2014). Pada tingkat lapang keragaman pertumbuhan antar klon juga ditunjukkan oleh jenis *E. pellita* F. Muell umur 12 bulan di Wonogiri, Jawa Tengah (Sunarti, 2012) dan jati (*Tectona grandis* L.f.) umur 5 tahun di Gunung Kidul, Wonogiri, Sumatera Selatan dan Kalimantan Selatan serta umur 10 tahun di Wonogiri, Jawa Tengah (Adinugraha & Leksono, 2013; Adinugraha & Pudjiono, 2015). Pertumbuhan stek pucuk *S. leprosula* dalam penelitian ini lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian Wahyudi & Triyadi (2013) yang menginformasikan bahwa pertumbuhan tinggi stek pucuk *S. leprosula* dengan hormon IAA, IBA dan NAA dalam bok propagasi KOFFCO $\leq 0,4$ cm pada umur stek 3 bulan.

Dalam ilmu fisiologi tanaman, hubungan antara pertumbuhan, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun sangat erat kaitannya. Akar berfungsi untuk menyerap unsur hara dari dalam media tumbuh yang selanjutnya dibawa ke daun untuk dilakukan fotosintesis (Nio & Banyo, 2011; Danapriatna, 2010). Zat hasil fotosintesis selanjutnya akan digunakan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan. Untuk mengetahui keeratan hubungan antara pertumbuhan tinggi dengan jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun dilakukan analisis koefisien korelasi. Hasil perhitungan analisis koefisien korelasi disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa jumlah akar merupakan sifat paling kuat yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi stek, kemudian disusul jumlah daun dan terakhir panjang akar. Hal ini dapat dipahami karena dengan jumlah akar yang semakin banyak maka unsur hara yang dapat diserap stek cenderung semakin banyak. Demikian juga untuk jumlah daun, semakin banyak jumlah daun maka zat hasil fotosintesis yang dihasilkan juga cenderung semakin banyak.



Keterangan: A = jumlah akar, B = panjang akar dan C = jumlah daun

Remarks: A = Number of root, B = Length of root and C = Number of leaves

Gambar 2. Koefisien korelasi antara pertumbuhan tinggi dengan jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan.
Figure 2. Correlation coefficient between height growth with number of root, length of root and number of leaves of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Klon dan asal populasi memberikan pengaruh nyata terhadap persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Persen berakar klon terbagi dalam 2 kelompok perbedaan, pertumbuhan tinggi terbagi dalam 6 kelompok perbedaan, jumlah akar terbagi dalam 9 kelompok perbedaan, panjang akar terbagi dalam 8 kelompok perbedaan dan jumlah daun terbagi dalam 5 kelompok perbedaan. Secara umum populasi Muara Wahau dan Kenangan dengan kondisi hutan yang masih bagus memberikan hasil terbaik pada persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun.

B. Saran

Pengambilan materi genetik untuk memperbanyak vegetatif *S. leprosula* harus betul-betul mempertimbangkan kondisi populasi dimana materi genetik dikoleksi. Pengambilan materi genetik sebaiknya diarahkan pada populasi-populasi dengan kondisi hutan yang masih bagus dengan harapan pada kondisi hutan yang bagus keragaman genetiknya tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Maman Sulaeman selaku teknisi kegiatan penelitian kayu pertukangan daur menengah, Susilo selaku tenaga persemaian dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., & Leksono, B. (2013). Kinerja jati asal Muna pada plot uji klon di empat lokasi. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2), 138–153.
- Adinugraha, H. A., & Pudjiono, S. (2015). Evaluasi pertumbuhan tanaman uji klon jati pada umur 10 tahun di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Hutan Tropis*, 2(2), 163–169.
- Amri, E., Lyaruu, H. V. M., Nyomora, A. S., & Kanyeka, Z. L. (2009). Evaluation of provenances and rooting media for rooting ability of African Blackwood (*Dalbergia melanoxylon* Guill. & Perr.) stem cuttings. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(4), 524–532.
- Cao, C. P., Finkeldey, R., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., & O. Gailing. (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.
- Cao, C. P., Gailing, O., Siregar, I. Z., Siregar, U. J., & Finkeldey, R. (2009). Genetic variation in nine *Shorea* species (Dipterocarpaceae) in Indonesia revealed by AFLPs. *Tree Genetics and Genomes*, 5(3), 407–420. <https://doi.org/10.1007/s11295-008-0195-4>

- Caspa, R., Biloso, A., Akalakou, C., Mafolo, J., Tsobeng, A., Kouodiekang, L., & Tchoundjeu, Z. (2014). Nursery substrates and provenances influence rooting performance of juvenile, single-node vine cuttings of *Gnetum africanum* Welw. *Africa Focus*, 27, 7–21.
- Danapriatna, N. (2010). Pengaruh cekaman kekeringan terhadap serapan nitrogen dan pertumbuhan tanaman. *Region*, 2(4), 34–45.
- Danu, Siregar, I. Z., Cahyo, W., & Subiakto, A. (2010). Pengaruh umur sumber bahan stek terhadap keberhasilan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(3), 131–139.
- Djamhuri, E. (2011). Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Jurnal Silviculture Tropika*, 2(1), 5–8.
- Finkeldey, R. (2005). *Pengantar genetika hutan tropis (Terjemahan)*. (E. Djamhuri, I. Z. Siregar, U. J. Siregar, & A. W. Kertadikara, Eds.) (ASEAN-EU U). Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Hardiyanto, E. B. (2008). *Diktat mata kuliah pemuliaan pohon lanjut*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Hartati, D., Rimbawanto, A., Taryono, Sulistyaningsih, E., & Widyatmoko, A. Y. P. B. C. (2007). Pendugaan keragaman genetik di dalam dan antar provenan pulau (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) menggunakan penanda RAPD. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 1(2), 89–98.
- Indrioko, S., Faridah, E., & Widiyanto, A. Y. (2010). Keberhasilan okulasi jati (*Tectona grandis* L.F.) hasil eksplorasi di Gunung Kidul. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 4(2), 87–97.
- Indriyana, N. D. (2014). *Analisis biomasa dan kandungan karbon pada jenis seresah daun tanaman hutan kota di Arboretum Arsitektur Lanskap IPB, Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Loushambam, R. S., Thakur, C., Bharadwaj, D. R., & Singh, N. R. (2014). Evaluation of mulberry (*Morus indica* L.) provenances of Himachal Pradesh under nursery conditions, 20(4), 1945–1948.
- Mashudi, Pudjiono, S., Rayan, & Sulaeman, M. (2012). Pengaruh asal populasi dan pohon induk terhadap pertumbuhan bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) sebagai materi untuk memperbanyak klonal. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(2), 97–108.
- Mashudi, & Susanto, M. (2013). Kemampuan bertunas stool plants meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) dari beberapa populasi di Kalimantan. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 7(2), 119–132.
- Na'iem, M., Widiyatno, & Al-Fauzi, M. Z. (2014). Progeny test of *Shorea leprosula* as key point to increase productivity of secondary forest in PT. Balikpapan Forest Industries, East Kalimantan, Indonesia. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 816–822.
- Nio, A. A., & Banyo, Y. (2011). Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanah. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11(2), 166–173.

- Pandey, M., & Geburek, T. (2010). Genetic differences between continuous and disjunct populations: Some insights from sal (*Shorea robusta* Roxb.) in Nepal. *Conservation Genetics*, 11(3), 977-984. <https://doi.org/10.1007/s10592-009-9940-y>
- Pudjiono, S. (2015). Ketahanan hidup stek pucuk Jati Purwo (*Tectona grandis* L.f.) di persemaian. *Wana Benih*, 16(1), 19-24.
- Soekotjo. (2009). *Teknik silvikultur intensif (SILIN)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sulichantini, E. D., Sutisna, M., Sukartiningsih, & Rusdiansyah. (2014). Clonal propagation of two clones *Eucalyptus pellita* F. Muell By mini-cutting. *International Journal of Science and Engineering*, 6(2), 117-121. <https://doi.org/10.12777/ijse.6.2.117-121>
- Sunarti, S. (2012). Variasi pertumbuhan tinggi pada uji klon *Eucalyptus pellita* F. Muell. di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(1), 57-63.
- Sunarti, S., Naiem, M., E.B. Hardiyanto, & Indrioko, S. (2012). Karakter hibrid acacia (*Acacia mangium* x *A. auriculiformis*) berdasarkan viabilitas benih, kemampuan bertunas dan berakar stek. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(2), 79-88.
- Wahyudi, & Triyadi, A. (2013). Pemiakan tanaman meranti (*Shorea leprosula* Miq.) melalui metode vegetatif menggunakan media propagasi KOFFCO. *Jurnal Hutan Tropika*, 8(2), 1-12.
- Widiyatno, W., Soekotjo, S., Naiem, M., Purnomo, S., & Setiyanto, P. E. (2014). Early performance of 23 dipterocarp species planted in logged-over rainforest. *Journal of Tropical Forest Science*, 26(2), 259-266.

Lampiran 1. Persen berakar, jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan
Appendix 1. Rooting percentage, number of root and length of root of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 month of age

No.	Persen berakar (Rooting percentage)		Jumlah akar (Number of root)		Panjang akar (Length of root)	
	Klon (Clone)	Rata-rata (Average) (%)	Klon (Clone)	Rata-rata (Average) (Buah/Pieces)	Klon (Clone)	Rata-rata (Average) (cm)
1	1	100,0 a	17	5,7 a	7	15,8 a
2	2	100,0 a	32	5,7 a	3	14,6 ab
3	3	100,0 a	21	5,6 ab	2	14,4 abc
4	4	100,0 a	9	5,3 abc	10	13,2 abcd
5	5	100,0 a	24	5,1 abcd	27	13,0 abcde
6	30	100,0 a	6	5,0 abcde	4	11,5 abcdef
7	23	100,0 a	2	4,9 abcdef	37	11,5 abcdef
8	24	100,0 a	1	4,8 abcdefg	5	11,5 abcdef
9	25	100,0 a	26	4,8 abcdefg	1	11,4 abcdef
10	26	100,0 a	35	4,5 abcdefg	25	11,4 abcdef
11	27	100,0 a	20	4,5 abcdefg	16	11,3 abcdef
12	28	100,0 a	22	4,4 abcdefg	11	11,2 abcdef
13	29	100,0 a	16	4,4 abcdefg	26	11,0 abcdef
14	32	100,0 a	4	4,2 abcdefgh	21	10,9 abcdef
15	19	100,0 a	28	4,2 abcdefgh	6	10,8 abcdef
16	20	100,0 a	25	4,1 abcdefgh	24	10,8 abcdef
17	17	100,0 a	8	4,1 abcdefgh	29	10,7 abcdefg
18	37	100,0 a	13	4,0 abcdefgh	23	10,4 abcdefg
19	6	88,9 ab	11	4,0 abcdefgh	34	10,4 abcdefg
20	40	88,9 ab	23	3,8 abcdefghi	13	9,9 bcdefgh
21	9	88,9 ab	3	3,8 abcdefghi	19	9,8 bcdefgh
22	13	88,9 ab	30	3,8 bcdefghi	30	9,6 bcdefgh
23	21	88,9 ab	7	3,7 cdefghi	12	9,6 bcdefgh
24	18	77,8 ab	10	3,7 cdefghi	31	9,5 bcdefgh
25	22	77,8 ab	19	3,6 cdefghi	9	9,5 bcdefgh
26	34	77,8 ab	29	3,5 cdefghi	35	9,4 bcdefgh
27	15	77,8 ab	27	3,4 defghi	18	9,4 bcdefgh
28	36	77,8 ab	18	3,3 defghi	28	9,2 bcdefgh
29	35	77,8 ab	15	3,3 defghi	17	9,1 bcdefgh
30	16	77,8 ab	37	3,2 defghi	15	8,8 bcdefgh
31	33	77,8 ab	33	3,2 defghi	20	8,6 cdefgh
32	8	77,8 ab	12	3,1 efghi	32	8,6 defgh
33	12	77,8 ab	36	3,1 fghi	22	7,6 defgh
34	7	66,7 b	5	3,1 fghi	39	7,3 efgh
35	31	66,7 b	40	3,0 ghi	8	7,1 fgh
36	38	66,7 b	31	3,0 ghi	40	6,6 fgh
37	11	66,7 b	34	2,9 ghi	36	6,4 fgh
38	39	66,7 b	38	2,5 hi	33	6,0 fgh
39	10	66,7 b	39	2,5 hi	14	5,1 gh
40	14	66,7 b	14	2,1 i	38	4,3 h

Lampiran 2. Pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan
Appendix 2. Height growth and number of leaves of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 month of age

No.	Pertumbuhan tinggi (Height growth)		Jumlah daun (Number of leaves)	
	Klon (Clone)	Rata-rata (Average) (cm)	Klon (Clone)	Rata-rata (Average) (Helai/Pieces)
1	27	6,80a	27	3,57 a
2	6	6,77 a	2	3,43 ab
3	3	6,67 ab	6	3,43 ab
4	10	6,10 abc	1	3,33 ab
5	25	5,67 abcd	26	3,23 ab
6	29	5,57 abcde	21	3,10 abc
7	20	5,53 abcde	10	2,93 abcd
8	30	5,53 abcde	4	2,90 abcd
9	34	5,43 abcdef	13	2,77 abcd
10	15	5,40 abcdef	29	2,77 abcd
11	37	5,23 abcdef	28	2,77 abcd
12	32	5,23 abcdef	20	2,67 abcde
13	21	5,23 abcdef	40	2,57 abcde
14	35	5,23 abcdef	23	2,53 abcde
15	24	5,10 abcdef	31	2,50 abcde
16	3	5,10 abcdef	35	2,43 abcde
17	2	4,97 abcdef	25	2,43 sbcde
18	17	4,93 abcdef	24	2,37 abcde
19	23	4,93 abcdef	39	2,33 abcde
20	1	4,70 abcdef	30	2,33 abcde
21	16	4,60 abcdef	17	2,23 abcde
22	40	4,57 abcdef	18	2,23 abcde
23	4	4,40 abcdef	3	2,23 abcde
24	7	4,33 abcdef	5	2,23 abcde
25	19	4,30 abcdef	22	2,17 abcde
26	12	4,27 abcdef	34	2,17 abcde
27	28	4,23 abcdef	11	2,17 abcde
28	18	4,17 abcdef	12	2,13 abcde
29	5	4,10 abcdef	15	2,10 abcde
30	22	4,07 abcdef	16	2,10 abcde
31	26	3,87 bcdef	32	2,10 abcde
32	36	3,83 bcdef	19	2,00 abcde
33	8	3,73 cdef	37	1,97 bcde
34	33	3,70 cdef	8	1,90 bcde
35	31	3,50 cdef	36	1,60 cde
36	13	3,27 cdef	7	1,50 de
37	9	3,10 def	14	1,50 de
38	14	2,83 def	9	1,47 de
39	11	2,67 ef	33	1,43 de
40	38	2,60 f	38	1,17 e