



PENGARUH POHON INDUK DAN POSISI BAHAN STEK PADA TANAMAN PANGKAS TERHADAP PERTUMBUHAN STEK PUCUK *Shorea leprosula*

(Effect of mother trees and cuttings material position on the stool plants to *Shorea leprosula* shoot cuttings growth)

Mashudi*

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta, 55582, Indonesia

Article Info

Article History:
Received 02 November 2018; received in revised form 30 April 2019; accepted 17 June 2019.
Available online since 30 August 2019

Kata Kunci:

Posisi bahan stek, pohon induk, stek pucuk, tanaman pangkas, meranti tembaga

Keywords:

Cuttings material position, mother trees, shoot cuttings, stool plants, *Shorea leprosula*

ABSTRAK

Perbanyak vegetatif memegang peran yang cukup penting untuk mendukung pengembangan perhutanan klonal *Shorea leprosula*. Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh pohon induk dan posisi bahan stek terhadap pertumbuhan stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor, yaitu posisi bahan stek (20 cm, 40 cm, 60 cm, dan 80 cm dari permukaan media tanam) dan pohon induk (10 pohon induk, dengan masing-masing pohon induk ditanam 3 individu tanaman pangkas untuk setiap posisi bahan stek). Dari masing-masing tanaman pangkas diambil 2 stek sehingga pada setiap pohon induk ditanam 6 stek untuk masing-masing kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pohon induk dan posisi bahan stek berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula*. Interaksi terbaik dalam pertumbuhan tinggi nilainya antara 7,83 – 8,83 cm dan jumlah daun terbaik nilainya antara 3,6 – 4,5 helai. Faktor tunggal posisi bahan stek dan pohon induk berpengaruh nyata terhadap persen berakar, jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula*. Posisi bahan stek 20 cm, 40 cm, dan 60 cm menempati persen berakar terbaik (84 – 88%), posisi bahan stek 40 cm dan 60 cm menempati jumlah akar terbaik (4,04 – 4,43 buah) dan panjang akar terbaik (10,23 – 10,93 cm).

ABSTRACT

Vegetative propagation plays an important role to support *Shorea leprosula*'s clonal forestry development. This study aimed to determine the effect of mother trees and cuttings material position of *S. leprosula* shoot cuttings growth at 4 months of age. Complete Randomized Design (CRD) was used as the experimental design, which consists of two factors, i.e. cuttings material position (4 level) and mother trees (10 mother trees). The results showed that the interaction between mother trees and cuttings material position significantly affected the growth of height and the number of the leaf. The best interactions in height of growth values ranged from 7.83 to 8.83 cm and the best number of leaves ranged from 3.6 to 4.5 sheets. The single factor of the cuttings material position and mother trees significantly affected the rooting percentage, the number of the root, and the length of the root. The cuttings material position at 20 cm, 40 cm, and 60 cm found to be the best rooting percentage (84 to 88%), the cuttings material position at 40 cm and 60 cm found to be the best number of the root (4.04 to 4.43 pieces) and the best length of the root (10.23 to 10.93 cm).

* Corresponding author. Tel: +62 274895954 Fax: +62 274896080
E-mail address: masshudy@yahoo.com (Mashudi)

I. PENDAHULUAN

Laju kerusakan hutan (*deforestasi*) di Indonesia relatif cukup tinggi. Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2017) menginformasikan bahwa laju kerusakan hutan di Indonesia pada periode tahun 2015 – 2016 sebesar 649.096,30 ha. Laju kerusakan hutan tersebut 70,22% (455.771,10 ha) berada dalam kawasan hutan dan sisanya sebesar 29,78% (193.325,20 ha) berada di luar kawasan hutan. Laju kerusakan yang cukup tinggi tersebut berdampak negatif terhadap keberadaan vegetasi penyusun hutan. Salah satu jenis yang bernilai ekonomi cukup tinggi yang terdampak cukup serius adalah meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.).

S. leprosula adalah salah satu jenis dari famili Dipterocarpaceae yang secara alami tersebar di Pulau Sumatra, Kalimantan dan Maluku (Danu *et al.*, 2010). Jenis tanaman ini pertumbuhannya relatif cepat dengan bentuk batang silindris dan lurus sehingga banyak digunakan sebagai bahan baku kayu lapis, furniture, maupun pertukangan (Prasetya, 2012). Hasil penelitian Pamoengkas dan Prayogi (2011) menginformasikan bahwa rata-rata riap diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 7 tahun pada Sistem Tebang Pilih Tanam Jalur (TPTJ) di PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah sebesar 2,31 cm/tahun. Sementara itu riap tinggi dan diameter batang tanaman umur 6,5 tahun pada areal bekas tebang sebesar 1,28 m per tahun dan 2,2 cm per tahun (Widiyatno *et al.*, 2014). Kemudian pada lahan hutan terdegradasi, Affendy *et al.* (2009) menginformasikan bahwa tanaman *S. leprosula* umur 9 tahun di Negeri Sembilan, Malaysia memiliki riap tinggi dan diameter batang masing-masing sebesar 1,16 m/tahun dan 1,03 cm/tahun. Pada plot uji keturunan di PT. Balikpapan Forest Industries, Kalimantan Timur riap diameter batang tanaman *S. leprosula* umur 4 tahun berkisar antara 1,66 – 2,78 cm per tahun dan riap tinggi berkisar antara 1,5 – 2,6 m per tahun (Na'iem *et al.*, 2014). Permintaan bahan baku industri per kayu yang cukup besar terhadap kayu *S. leprosula* menyebabkan intensitas penebangan berjalan sangat tinggi (*over exploitation*), akibatnya jenis ini mengalami penurunan populasi yang cukup signifikan sehingga menurut daftar IUCN tergolong langka (IFSP, 2002).

Untuk memenuhi kebutuhan kayu yang terus meningkat dari waktu ke waktu pengembangan hutan tanaman *S. leprosula* dengan produktivitas tinggi sangat diperlukan. Terkait dengan permasalahan tersebut pemerintah sejak tahun 2009 mencanangkan program teknik Silvikultur Intensif (SILIN). Dalam program SILIN tersebut *S. leprosula* dijadikan sebagai spesies standar. Untuk mendukung program pengembangan hutan

tanaman dengan produktivitas tinggi penyediaan bibit berkualitas dan berkesinambungan sangat diperlukan. Penyediaan bibit dari materi vegetatif untuk mendukung pengembangan hutan tanaman pada jenis ini sangat penting peranannya sebab penyediaan bibit dari materi generatif masih menemui beberapa kendala, di antaranya musim berbuahnya tidak berlangsung setiap tahun dan benihnya bersifat rekalsitran. Hasil penelitian Djamhuri (2011) menginformasikan bahwa persen berakar stek pucuk *S. leprosula* dengan perangsang tumbuh air kelapa, IBA 100 ppm, dan NAA 100 ppm berkisar antara 73 – 78%. Penelitian lain dengan sistem KOFFCO dari materi tanaman pangkas umur 2 tahun memberikan hasil persen berakar sebesar 88,33% (Danu *et al.*, 2010). Penelitian Mashudi dan Setiadi (2017) menginformasikan bahwa persen berakar stek pucuk *S. leprosula* dari beberapa klon asal Kalimantan dan Carita, Banten sebesar 87,23%. Pada beberapa jenis tanaman, di antaranya pulai gading (*Alstonia scholaris*), masosy (*Cryptocarya massoy*), dan dahu (*Dracontomelon dao*) posisi bahan stek berpengaruh nyata terhadap keberhasilan stek pucuk (Mashudi & Adinugraha, 2015; Darwo & Yeny, 2018; Putri, 2009). Fenomena tersebut dimungkinkan juga terjadi pada jenis *S. leprosula* sehingga penelitian ini dilakukan.

Penyediaan bibit unggul *S. leprosula* dari kebun pangkas untuk mendukung pengembangan hutan tanaman membutuhkan tahapan dan waktu yang cukup panjang (Kementerian Kehutanan, 2009). Untuk menjembatani permasalahan tersebut, yaitu pemenuhan kebutuhan bibit yang relatif cepat dan berkualitas maka penelitian ini perlu dilakukan. Dalam penelitian ini materi genetik yang digunakan berasal dari materi generatif (benih), sebab jenis ini sulit diperbanyak dari materi pohon induk yang tua (Mashudi *et al.*, 2012). Materi genetik (benih) yang digunakan diambil dari individu-individu pohon induk yang berfenotipe bagus sehingga anakan yang dihasilkan harapannya akan bagus. Anakan dari pohon-pohon induk yang bagus tersebut diseleksi melalui dua tahap, yaitu pertumbuhan (tahap 1) dan heterosigositas dengan uji DNA (tahap 2) (Mashudi & Susanto, 2013; Mashudi, 2015). Selanjutnya anakan-anakan yang terseleksi digunakan sebagai materi *stool plants* (tanaman pangkas) yang digunakan untuk memproduksi materi stek pucuk. Tanaman pangkas terseleksi dengan pertumbuhan cepat dan heterosigositas tinggi diharapkan dapat menghasilkan bibit berkualitas bagus. Terkait dengan permasalahan tersebut penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pohon induk dan posisi bahan stek pada tanaman pangkas terhadap keberhasilan stek pucuk *S. leprosula* berkualitas.

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah stek pucuk *S. leprosula*, arang sekam, *cocopeat*, Root-up* (bahan aktif 1-Naftalena- setamida 0,20%, 2-Metil-1-naftalen aasetat 0,03%, Indol-3-birokrat 0,06%, dan Thuram 4,00%), fungisida Score* (bahan aktif Difenokonazol 250g/l), gunting stek, pisau (*cutter*), *pottray*, boks propagasi, paranet, label, gembor, penggaris, dan ATK. Materi stek pucuk diambil dari tanaman pangkas *S. leprosula* umur 2 tahun.

B. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan di persemaian Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Secara administratif, lokasi penelitian berada di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Letak geografis lokasi penelitian berada pada 7°40'35" LS dan 110°23'23" BT, dengan ketinggian tempat 287 m di atas permukaan laut dan rata-rata curah hujan 1.878 mm per tahun. Kelembapan relatif lokasi penelitian sebesar 73% dan suhu rata-rata harian sebesar 27°C (Mashudi & Setiadi, 2017). Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli tahun 2016.

Tahap awal yang dilakukan adalah menyiapkan tanaman pangkas sebagai penyedia (sumber) materi stek pucuk. Tanaman pangkas dibuat dari bibit tanaman yang berasal dari materi generatif (benih) yang dikoleksi dari beberapa pohon induk dengan fenotipe bagus di Kenangan, Kalimantan Timur. Kriteria pemilihan pohon induk yang bagus diantaranya adalah tumbuh cepat, batang lurus, silindris, bebas cabang tinggi, dan sehat (bebas dari hama dan penyakit) (Mashudi, 2015). Benih dari masing-masing pohon induk disemaikan secara terpisah, selanjutnya pada umur 8 bulan dilakukan seleksi untuk memilih bibit-bibit dengan pertumbuhan terbaik dan heterosigositas tinggi. Bibit-bibit terseleksi selanjutnya dipindah ke polibag dengan ukuran 30 cm x 30 cm agar pertumbuhannya optimal dan dipelihara sampai umur 2 tahun, selanjutnya dilakukan pemangkasan. Pemangkasan dilakukan pada ketinggian 20 cm, 40 cm, 60 cm, dan 80 cm sesuai dengan rancangan percobaan yang telah direncanakan.

Masing-masing pohon induk ditanam 12 individu tanaman pangkas, sehingga dengan 4 posisi bahan stek (tinggi pangkas) dalam penelitian ini maka masing-masing posisi bahan stek ditanam 3 individu tanaman untuk setiap pohon induk. Empat bulan setelah pemangkasan, trubusan pada masing-masing posisi bahan stek digunakan sebagai materi stek pucuk dalam

penelitian ini.

Di atas bedeng persemaian dipasang paranet 65% dengan tujuan untuk mengurangi intensitas dan panas cahaya matahari. Sebelum stek pucuk ditanam, terlebih dahulu disiapkan media perakaran yang terdiri dari *cocopeat* dan arang sekam. Kedua media dicampur dengan perbandingan 2 bagian *cocopeat* dan 1 bagian arang sekam. Campuran media tersebut dibasahi dengan air sampai merata kemudian dimasukkan dalam *pottray* sampai padat (mampat) dan selanjutnya dimasukkan dalam boks propagasi (*propagation box*) yang digunakan dalam perbanyakan dengan sistem KOFFCO. Untuk menekan serangan jamur, *pottray* dalam boks propagasi disemprot fungisida Score* dengan konsentrasi 0,5 ml per liter air dan didiamkan selama ± 24 jam (Mashudi & Setiadi, 2017).

Penanaman stek dilakukan pada pagi hari, yaitu antara jam 07.00 – 10.00 WIB dengan tujuan untuk mengurangi transpirasi bahan stek. Bahan stek diambil dari trubusan tanaman pangkas yang telah disiapkan. Umur trubusan yang digunakan adalah 4 bulan dengan kondisi calon stek telah berkayu. Stek dibuat dalam 2 buku (nodus) dengan diameter pangkal stek 3 - 5 mm, daun-daun pada stek dipotong dan disisakan ± 30%, selanjutnya pangkal stek diolesi serbuk Root-up* sebelum ditanam pada *pottray*. Setelah dilakukan penanaman, boks propagasi ditutup rapat agar kelembapan dalam boks propagasi tetap terjaga (> 85%) dengan suhu udara < 30°C. Untuk mengurangi intensitas sinar matahari agar suhu udara < 30°C, di atas boks propagasi dilapisi paranet 55% sampai stek berumur ± 1 bulan (Mashudi & Setiadi, 2017).

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman dan penyemprotan fungisida untuk mengendalikan serangan penyakit (jamur). Penyiraman dilakukan 3 – 4 hari sekali karena stek berada dalam boks propagasi sehingga media tidak mudah kering. Serangan jamur dikendalikan dengan fungisida Score* dengan konsentrasi 0,5 ml per liter air. Setelah stek berumur 4 bulan selanjutnya dilakukan pendataan pada karakter persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun.

C. Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu posisi bahan stek (PS) dan pohon induk (PI). Faktor posisi bahan stek terdiri dari 4 taraf, yaitu tinggi 20 cm (PS1), tinggi 40 cm (PS2), tinggi 60 cm (PS3), dan tinggi 80 cm (PS4), sedang faktor pohon induk (PI) terdiri dari 10 pohon induk, dengan masing-masing pohon induk ditanam 3 individu tanaman pangkas untuk setiap posisi bahan stek. Dari masing-masing tanaman pangkas diambil 2

stek sehingga pada setiap pohon induk ditanam 6 stek untuk masing-masing kombinasi perlakuan, sehingga jumlah seluruh stek yang ditanam sebanyak 240 stek.

Analisis data yang digunakan dalam percobaan ini adalah analisis ragam. Jika hasil analisis ragam berpengaruh nyata pada taraf uji 1% atau 5% maka dilanjutkan dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui perlakuan yang berbeda nyata. Analisis ragam untuk parameter persen berakar digunakan model matematis (1) dan untuk parameter pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun digunakan model matematis (2) (Sastrosupadi, 2013):

$$Y_{ijk} = \mu + PS_i + PI_j + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

$$Y_{ijk} = \mu + PS_i + PI_j + PS_i * PI_j + \epsilon_{ijk} \quad (2)$$

Keterangan:

- Y_{ijk} = Pengamatan pada individu ke-k, tinggi pangkasan ke-i dan pohon induk ke-j
 μ = Rerata umum pengamatan
 PS_i = Pengaruh posisi bahan stek ke-i
 PI_j = Pengaruh pohon induk ke-j
 $PS_i * PI_j$ = Pengaruh interaksi antara posisi bahan stek ke-i dan pohon induk ke-j
 ϵ_{ijk} = Galat percobaan

Untuk mengetahui keeratan hubungan antar karakter dilakukan penghitungan koefisien korelasi Pearson (Hardiyanto, 2010) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_p = \frac{\sigma_{p(xy)}}{(\sigma^2_{p(x)} \cdot \sigma^2_{p(y)})^{1/2}} \quad (3)$$

Keterangan:

- r_p = Korelasi antar karakter
 $\sigma_{p(xy)}$ = Komponen kovarian untuk karakter x dan y
 $\sigma^2_{p(x)}$ = Komponen varian untuk karakter x
 $\sigma^2_{p(y)}$ = Komponen varian untuk karakter y

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Persen Berakar

Persen berakar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan menunjukkan keragaman. Hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan bahwa persen berakar pada perlakuan posisi bahan stek berkisar antara 78 - 88% (rata-rata 84,50 ± 8,67%) dan pada perlakuan pohon induk berkisar antara 50 - 100% (rata-rata 84,50 ± 8,67%). Untuk mengetahui derajat keragaman dari dua perlakuan tersebut maka dilakukan analisis ragam sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa faktor tunggal perlakuan posisi bahan stek berpengaruh nyata terhadap persentase perakaran stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Hal ini sejalan dengan daya pertunasan tanaman pangkas *S. leprosula* yang berbeda nyata antar posisi bahan stek (Mashudi & Susanto, 2013). Fenomena perbedaan persen berakar antar posisi bahan stek juga terjadi pada jenis pulai gading (*Alstonia scholaris*) (Mashudi & Adinugraha, 2015) dan dahu (*Dracontomelon dao*) (Putri, 2009). Untuk mengetahui perbedaan antar posisi bahan stek selanjutnya dilakukan uji DMRT sebagaimana hasilnya disajikan pada Gambar 1.

Hasil DMRT (Gambar 1) menunjukkan bahwa posisi bahan stek 20 cm, 40 cm, dan 60 cm persen perakaran steknya lebih baik dari posisi bahan stek 80 cm. Hal ini sesuai dengan tulisan Hartmann *et al.* (2013) bahwa semakin mendekati titik perakaran, persentase perakaran stek akan lebih tinggi karena materi stek secara ontogeni lebih bersifat *juvenil* (muda). Hal tersebut diperkuat oleh tulisan Lazaj *et al.* (2015) dan Pramono (2008) yang menginformasikan bahwa tunas yang dihasilkan dari titik yang semakin jauh dari daerah perakaran akan bersifat semakin *mature* (tua). Beberapa hasil penelitian lain juga menginformasikan bahwa materi stek yang *mature* akan semakin rendah persen perakarannya dibanding dengan materi stek yang *juvenil*. Penelitian tersebut dilakukan pada jenis meranti tembaga (*S. leprosula*) (Danu *et al.*, 2010) dan nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) (Danu *et al.*, 2011).

Tabel 1. Analisis ragam karakter persen berakar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 1. Variant analysis for rooting percentage of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Sumber variasi (Sources of variation)	Derajat bebas (Degree of freedom)	Jumlah kuadrat (Sum of square)	Kuadrat tengah (Mean square)	F hitung (F value)	Pr > F
PS	3	670,000	223,333	2,97	0,0495*
PI	29	12.090,000	1.343,333	17,87	<,0001**
Galat (Error)	27	2.030,000	75,185		
Total (Total)	39	14.790,000			

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

* = berbeda nyata pada taraf uji 0,05

Remarks: ** = significantly different on 0.01

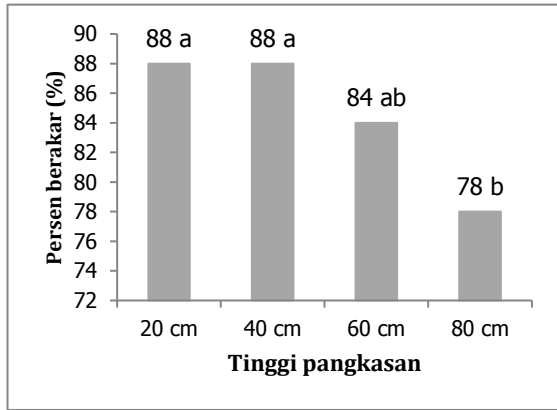
* = significantly different on 0.05

PS = posisi bahan stek

PI = pohon induk

PS = cutting material position

PI = mother trees



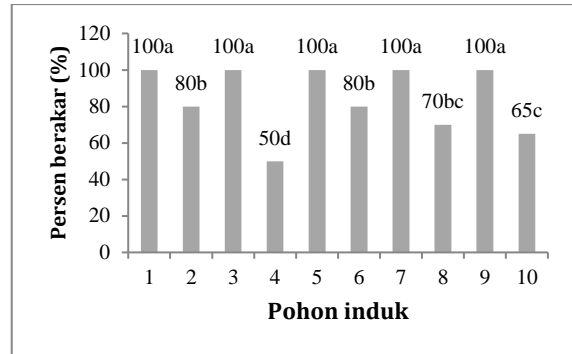
Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different on 0.05.

Gambar 1. Pengaruh posisi bahan stek terhadap persen berakar stek pucuk *S. leprosula*
Figure 1. Effect the cutting material position to rooting percentage of *S. leprosula* shoot cuttings

Hasil analisis ragam (Tabel 1) juga menunjukkan bahwa faktor tunggal perlakuan pohon induk berpengaruh sangat nyata terhadap persentase perakaran stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena keragaman genetik dan keragaman di dalam populasi *S. leprosula* cukup tinggi (Cao *et al.*, 2006). Untuk mengetahui perbedaan antar pohon induk selanjutnya dilakukan uji DMRT sebagaimana hasilnya disajikan pada Gambar 2.

Hasil DMRT (Gambar 2) menunjukkan bahwa 80% dari pohon induk yang diuji, materi steknya menghasilkan kemampuan berakar yang relatif tinggi ($\geq 70\%$). Fenomena ini menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan perbanyakan vegetatif jenis *S. leprosula* relatif tinggi, sehingga jenis ini memenuhi standar apabila akan dikembangkan secara operasional dengan menggunakan materi hasil perbanyakan vegetatif (Pudjiono, 2015). Persentase perakaran stek pucuk *S. leprosula* yang relatif tinggi juga ditemukan pada penelitian Djamhuri (2011), yaitu sebesar 75% pada aplikasi air kelapa dan 78% pada aplikasi IBA 100 ppm,



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

Remarks: Values followed by the same letter are not significantly different on 0.01.

Gambar 2. Pengaruh pohon induk terhadap persen berakar stek pucuk *S. leprosula*
Figure 2. Effect of mother tree to rooting percentage of *S. leprosula* shoot cuttings

Danu *et al.* (2010) sebesar 83,33% pada perbanyakan dengan sistem KOFFCO dan Mashudi dan Setiadi (2017) sebesar 87,23% pada penelitian pengaruh asal populasi dan klon.

B. Pertumbuhan

Hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan menunjukkan keragaman. Kisaran pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Untuk mengetahui derajat keragaman dari dua perlakuan tersebut selanjutnya dilakukan analisis ragam sebagaimana hasilnya disajikan pada Tabel 3.

1. Pertumbuhan tinggi dan jumlah daun

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa interaksi perlakuan pohon induk dan posisi bahan stek berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Fenomena ini menunjukkan bahwa interaksi kedua perlakuan

Tabel 2. Kisaran pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 2. Range of rooting percentage, height of growth, number of root, length of root, and number of leaf of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Perlakuan (Treatment)	Pertumbuhan tinggi (cm) (Height of growth) (cm)	Jumlah akar (buah) (Number of root)(pieces)	Panjang akar (cm) (Length of root) (cm)	Jumlah daun (helai) (Number of leaf) (sheets)
PS	2,17-7,26	3,39-4,43	8,62-10,93	1,47-2,85
PI	3,00-5,46	2,94-4,58	7,81-13,76	1,81-2,83
Rata-rata (Average)	4,58±0,72	3,83±1,28	9,80±3,66	2,22±0,78

Keterangan: PS = posisi bahan stek, PI = pohon induk.

Remarks: PS = position of shoot cuttings material, PI = mother trees.

Tabel 3. Analisis ragam pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 3. Variant analysis for height growth, number of root, length of root, and number of leaf of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Sumber variasi (Sources of variation)	Db		Kuadrat tengah (Mean square)		
	(Degree of freedom)	Tinggi (Height)	Jumlah akar (Number of root)	Panjang akar (Length of root)	Jumlah daun (Number of leaf)
PS	3	214,5268**	10,6175**	56,4190*	15,2968**
PI	9	11,4696**	8,0239**	90,4614**	2,8777**
PS*PI	27	1,3712**	2,4860ns	14,0091ns	1,6145**
Galat (Error)	165	0,5195	1,6289	13,4079	0,6024
Total (Total)	204				

Keterangan: ** = berbeda nyata pada taraf uji 0,01
* = berbeda nyata pada taraf uji 0,05
ns = berbeda tidak nyata pada taraf uji 0,05

PS = posisi bahan stek
PI = pohon induk

Remarks: ** = significantly different on 0.01
* = significantly different on 0.05
ns = not significantly different on 0.05

PS = position of shoot cuttings material
PI = mother trees

memberikan hasil yang sangat berbeda nyata antar kombinasi perlakuan. Fenomena ini dimungkinkan terjadi karena posisi bahan stek akan berpengaruh terhadap juvenilitas bahan stek (Hartmann *et al.*, 2013) dan juvenilitas bahan stek akan berpengaruh terhadap pertumbuhan stek (Admojo *et al.*, 2013). Kemudian dari aspek pohon induk, fenomena keragaman antar pohon induk didukung oleh hasil penelitian Cahyono dan Rayan (2012) dan Mashudi *et al.* (2012) yang menginformasikan bahwa pertumbuhan bibit (semai) *S. leprosula*

berbeda nyata antar pohon induk.

Hasil DMRT (Tabel 4) menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi stek terbaik ditempati oleh posisi bahan stek 40 cm yang dikombinasikan dengan pohon induk 1, pohon induk 5, pohon induk 7, dan pohon induk 9 dengan kisaran pertumbuhan sebesar 7,83-8,83 cm. Kemudian untuk pertumbuhan jumlah daun terbaik juga ditempati oleh posisi bahan stek 40 cm yang dikombinasikan dengan pohon induk 1 dan pohon induk 2 dengan kisaran jumlah daun sebanyak 3,6-

Tabel 4. Pengaruh perlakuan kombinasi antara pohon induk dengan posisi bahan stek terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 4. The effect of combination treatment between mother trees and cutting material position to the growth of height and number of leaf of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Pohon induk (Mother trees)	Posisi bahan stek (Cuttings material position)				Rerata
	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm	
A. Karakter pertumbuhan tinggi (cm)/Growth of height character(cm)					
1	4,00 hijk	8,83 a	6,17 cd	2,83 lmn	5,46
2	3,40 jkl	7,00 bc	5,00 efgh	1,30 op	4,18
3	3,00 klmn	6,83 bc	4,00 hijk	2,00 nop	3,96
4	2,88 klmn	4,00 hijk	3,17 jklm	1,00 p	2,76
5	4,22 ghij	8,58 a	5,42 def	2,83 lmn	5,26
6	4,00 hijk	6,80 bc	5,00 efgh	2,00 nop	4,45
7	4,00 hijk	7,83 ab	5,17 defg	2,25 mno	4,81
8	3,10 jklm	6,90 bc	4,60 fghi	1,00 p	3,90
9	3,92 hijkl	8,33 a	4,83 fgh	2,83 lmn	4,98
10	3,60 ijkl	6,00 cde	4,00 hijk	1,25 op	3,71
Rerata	3,61	7,11	4,74	1,93	
B. Karakter jumlah daun (helai)/Number of leaf character(pieces)					
1	1,83 efgh	4,5 a	3,33 bc	1,67 fgh	2,83
2	3,2 bcd	3,6 ab	3,2 bcd	1,2 gh	2,80
3	2,17 cdefgh	2,5 bcdef	2,0 defgh	1,33 fgh	2,00
4	2,25 cdefgh	3,0 bcde	1,33 fgh	1,0 h	1,90
5	2,0 defgh	2,5 bcdef	2,5 bcdef	1,67 fgh	2,17
6	1,4 fgh	3,4 bc	1,8 efgh	2,5 bcdef	2,28
7	3,0 bcde	2,17 cdefgh	2,0 defgh	1,5 fgh	2,17
8	1,8 efgh	2,20 cdefgh	2,0 defgh	1,0 h	1,75
9	2,33 cdefg	2,5 bcdef	2,17 cdefgh	1,17 gh	2,18
10	1,4 fgh	2,2 cdefgh	2,25 cdefgh	1,0 h	1,71
Rerata	2,14	2,86	2,26	1,46	

Keterangan: Nilai pada karakter yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,01.
Remarks: Value followed by the same letter in the same character are not significantly different on 0.01.

4,5 helai. Pertumbuhan tinggi dan jumlah daun terbaik tersebut semuanya ditemukan pada posisi bahan stek 40 cm. Hal ini terjadi kemungkinan karena pada posisi bahan stek 40 cm, materi steknya memiliki tingkat juvenilitas dan cadangan makanan yang paling optimum dibanding dengan posisi bahan stek yang lain (Hartmann *et al.*, 2013; Mashudi & Susanto, 2013).

Pada aspek juvenilitas, Hartmann *et al.* (2013) menyampaikan bahwa bagian tanaman akan bersifat semakin juvenil apabila semakin mendekati titik perakaran. Namun demikian pada penelitian ini pertumbuhan tinggi dan jumlah daun posisi bahan stek 20 cm lebih rendah dibanding posisi bahan stek 40 cm, hal ini diduga karena cadangan makanan pada posisi bahan stek 20 cm lebih rendah dari posisi bahan stek 40 cm. Fenomena tersebut sejalan dengan hasil penelitian Mashudi dan Susanto (2013), bahwa panjang tunas dan panjang ruas (*internodus*) pada posisi bahan stek 20 cm lebih kecil dari panjang tunas dan panjang ruas pada posisi bahan stek 40 cm sehingga materi stek pucuk yang bisa diambil pada posisi bahan stek 20 cm lebih kecil ukurannya dan akibatnya cadangan makanannya juga lebih rendah. Kemudian pertumbuhan tinggi dan jumlah daun posisi bahan stek 40 cm lebih baik dibanding posisi bahan stek 60 cm dan 80 cm, hal ini diduga karena tingkat juvenilitas bahan stek pada posisi bahan stek 60 cm dan 80 cm sudah mulai menurun sehingga persen hidup dan pertumbuhannya lebih rendah dibanding posisi bahan stek 40 cm (Hartmann *et al.*, 2013; Lazaj *et al.*, 2015; Pramono, 2008; Danu *et al.*, 2010; Danu *et al.*, 2011; Admojo *et al.*, 2013).

2. Pertumbuhan Jumlah akar dan panjang akar

Hasil analisis ragam (Tabel 3) menunjukkan bahwa faktor tunggal posisi bahan stek dan pohon

induk masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan tetapi interaksi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Fenomena tersebut terjadi karena interaksi antara faktor posisi bahan stek dan pohon induk nilainya 0, atau dapat dikatakan bahwa garis respon yang dihasilkan antara dua perlakuan tersebut arahnya sejajar sehingga tidak pernah terjadi titik singgung (Sastrosupadi, 2013).

Posisi bahan stek 40 cm dan 60 cm memberikan pengaruh yang terbaik terhadap pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar (Tabel 5). Hal ini dapat dipahami karena posisi bahan stek 40 cm dan 60 cm cadangan makanannya diduga lebih banyak dibanding posisi bahan stek 20 cm dan kedua posisi bahan stek tersebut lebih juvenil dibanding dengan posisi bahan stek 80 cm, sebab cadangan makanan dan juvenilitas bahan stek sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan akar stek (Mashudi & Susanto, 2013; Hartmann *et al.*, 2013; Admojo *et al.*, 2013).

Tabel 5. juga menunjukkan bahwa pohon induk terbaik dalam pertumbuhan jumlah akar ditempati oleh 5 pohon induk, yaitu pohon induk 1, 2, 5, 7, dan 8 serta pohon induk terbaik dalam pertumbuhan panjang akar ditempati oleh 2 pohon induk, yaitu pohon induk 1 dan 2. Data tersebut memberikan informasi bahwa pohon induk 1 dan pohon induk 2 merupakan 2 pohon induk terbaik dalam pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar. Tabel 2 juga memberikan informasi bahwa pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan menunjukkan keragaman. Fenomena ini juga ditunjukkan oleh Tabel 4, bahwa pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan terdapat

Tabel 5. Pengaruh faktor tunggal posisi bahan stek dan pohon induk terhadap pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 5. Single factor effect of cuttings material position and mother trees to growth of number of root and length of root of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Perlakuan (Treatment)	Posisi bahan stek (Position of shoot cutting material)									
	20 cm	40 cm	60 cm	80 cm						
Jumlah akar** (Number of root)	3,39 b	4,43 a	4,04 a	3,42 b						
Panjang akar* (Length of root)	9,23 bc	10,93 a	10,23 ab	8,62 c						
	Pohon induk (Mother trees)									
	PI-1	PI-2	PI-3	PI-4	PI-5	PI-6	PI-7	PI-8	PI-9	PI-10
Jumlah akar** (Number of root)	4,50a	4,35a	3,17bc	3,15bc	4,58a	3,68b	4,00ab	4,53a	3,08c	2,94c
Panjang akar** (Length of root)	13,76a	12,18ab	7,98d	10,86bc	10,56bc	8,68cd	9,03cd	7,81d	7,89d	9,02cd

Keterangan: **= Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,01.

*= Angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 0,05.

PS= posisi bahan stek; PI = pohon induk

Remarks: **= Value followed by the same letter in the same row are not significantly different on 0.01

*= Value followed by the same letter in the same row are not significantly different on 0.05

PS= position of shoot cutting material; PI = mother trees

Tabel 6. Koefisien korelasi antara pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan

Table 6. The correlation coefficient between the growth of height, number of root, length of root, and number of leaf of *S. leprosula* shoot cuttings at 4 months of age

Korelasi (Correlation)	Tinggi (Height)	Jumlah daun (Number of leaf)	Jumlah akar (Number of root)	Panjang akar (Length of root)
Tinggi (Height)		0,52	0,35	0,23
Jumlah daun (Number of leaf)	0,52		0,27	0,27
Jumlah akar (Number of root)	0,35	0,27		0,21
Panjang akar (Length of root)	0,23	0,27	0,21	

Keterangan: ** = korelasi nyata pada taraf uji 0,01
Remarks: ** = significantly correlation on 0.01

keragaman, dengan pertumbuhan tinggi terbaik ditempati oleh 4 pohon induk sedang pertumbuhan jumlah daun terbaik ditempati oleh 2 pohon induk. Hal ini dapat dipahami sebab keragaman di dalam populasi *S. leprosula* cukup tinggi (Cao *et al.*, 2006; Cahyono & Rayan, 2012; Mashudi *et al.*, 2012).

Secara fisiologis hubungan antara pertumbuhan tinggi stek, jumlah akar, panjang akar, dan jumlah daun cukup erat, sebab pertumbuhan stek akan sangat dipengaruhi oleh zat hara yang diserap oleh akar dan hasil fotosintesis yang dilakukan oleh daun (Nio & Banyo, 2011; Danapriatna, 2010). Hubungan antar karakter tersebut didekati dengan nilai koefisien korelasi (Tabel 6), yang menginformasikan bahwa pertumbuhan tinggi stek paling kuat dipengaruhi oleh jumlah daun, kemudian disusul jumlah akar dan akhirnya panjang akar. Fenomena tersebut dapat dipahami, sebab dengan jumlah daun dan jumlah akar yang banyak maka zat fotosintat yang dihasilkan juga akan semakin banyak (Mashudi & Setiadi, 2017).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Faktor tunggal pohon induk dan posisi bahan stek pada tanaman pangkas berpengaruh nyata terhadap persen berakar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Interaksi perlakuan pohon induk dan posisi bahan stek pada tanaman pangkas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan jumlah daun stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan. Interaksi perlakuan pohon induk dan posisi bahan stek pada tanaman pangkas tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar dan panjang akar stek pucuk *S. leprosula* umur 4 bulan tetapi faktor tunggalnya masing-masing berpengaruh nyata.

B. Saran

Pohon induk dan posisi bahan stek pada tanaman pangkas sangat berpengaruh terhadap

keberhasilan dan pertumbuhan stek pucuk *S. leprosula*. Mengacu pada hasil penelitian tersebut maka pembangunan kebun pangkas *S. leprosula* harus memperhatikan pohon induk dan tinggi pangkasan agar diperoleh tingkat keberhasilan dan pertumbuhan stek yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan yang telah membiayai penelitian ini. Ucapan terima kasih juga 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

- Admojo, L., Prasetyo, N. E., Afifah, E., & Hadi, H. (2013). Pengaruh juvenilitas entris terhadap karakter tunas bibit okulasi dini tanaman karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 31(1), 13-19.
- Affendy, H., Aminuddin, M., Razak, W., Arifin, A., & Mojiol, A. R. (2009). Growth increment of indigenous species planted in secondary forest area. *Research Journal of Forestry*, 3(1), 23-28.
- Cahyono, D. W. N., & Rayan. (2012). Pertumbuhan semai *Shorea leprosula* Miq. dari berbagai pohon induk asal Kalimantan Barat di persemaian. *Jurnal Penelitian Dipterocarpa*, 6(1), 23-30.
- 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.
- 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.

- Danu, Subiakto, A., & Abidin, A. Z. (2011). Pengaruh umur pohon induk terhadap perakaran stek nyamplung (*Calophyllum inophyllum* L.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(1), 41–49.
- Darwo, & Yeny, I. (2018). Penggunaan media, bahan stek, dan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan stek masoyi (*Cryptocarya massoy* (Oken) Kosterm.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 15(1), 43–55.
- Djamhuri, E. (2011). Pemanfaatan air kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan stek pucuk meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Jurnal Silviculture Tropika*, 02(01), 5–8.
- Hardiyanto, E. B. (2010). *Diktat mata kuliah pemuliaan pohon lanjut*. Yogyakarta: Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. I. (2013). *Plant propagation: pearson new international edition: principles and practises* (8th editio). United Kingdom: Pearson Education Limited.
- IFSP. (2002). Informasi singkat benih *Shorea leprosula* Miq. *Direktorat Perbenihan Tanaman Hutan Kerjasama Dengan Indonesia Forest Seed Project (IFSP)*.
- Kementerian Kehutanan. (2009). *Peraturan Menteri Kehutanan P.72 Tahun 2009*. Jakarta.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2017). *Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2016*. Jakarta.
- Lazaj, A., Rama, P., & Vrapı, H. (2015). The interaction with season collection of cuttings, Indol Butyric Acid (IBA) and juvenility factors on root induction in *Olea europaea* L. (Cultivar "Kalinjot"). *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*, 4(3), 32–38.
- Mashudi. (2015). Pembangunan kebun pangkas meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.). *Informasi Teknis*, 13(2), 81–90.
- Mashudi, & Adinugraha, H. A. (2015). Kemampuan tumbuh stek pucuk pulai gading (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) dari beberapa posisi bahan stek dan model pemotongan stek. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(1), 63–69.
- Mashudi, Pudjiono, S., Rayan, & Sulaeman, M. (2012). Pengaruh asal populasi dan pohon induk terhadap pertumbuhan bibit meranti tembaga (*Shorea leprosula* Miq.) sebagai materi untuk perbanyakan klonal. *Jurnal Penelitian Dipterokarpa*, 6(2), 97–108.
- Mashudi, & Setiadi, D. (2017). Pengaruh asal populasi dan klon terhadap keragaman pertumbuhan stek pucuk *Shorea leprosula* Miq. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 6(2), 125–134.
- 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.
- Pamoengkas, P., & Prayogi, J. (2011). Pertumbuhan Meranti Merah (*Shorea leprosula* Miq) Dalam Sistem Silviculture Tebang Pilih Tanam Jalur (Studi Kasus di Areal IUPHHK-HA PT. Sari Bumi Kusuma, Kalimantan Tengah). *Jurnal Silviculture Tropika*, 02(01), 9–13.
- Pramono, A. A. (2008). Pengaruh tinggi pemangkasan pohon induk dan diameter pucuk terhadap perakaran setek binuang bini. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 5 suplemen(1), 199–208.
- Prasetya, R. (2012). *Pertumbuhan meranti merah (Shorea leprosula Miq.) dalam sistem tebang pilih tanam jalur di areal IUPHHK -HA PT. SARPATIM, Kalimantan Tengah* (Skripsi). Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pudjiono, S. (2015). Ketahanan hidup stek pucuk Jati Purwo (*Tectona grandis* L.f.) di persemaian. *Wana Benih*, 16(1), 19–24.
- Putri, K. P. (2009). Pengaruh teknik pemangkasan tanaman induk dan konsentrasi IBA terhadap kemampuan perakaran stek pucuk dahu (*Dracontomelon dao*). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 6(2), 73–80.
- Sastrosupadi, A. (2013). *Rancangan percobaan praktis bidang pertanian* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Kanisius.
- 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.