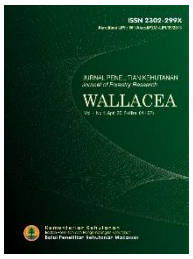


Available online at
www.jurnal.balithutmakassar.org

Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea
eISSN: 2407-7860
pISSN: 2302-299X
Vol.4. Issue 1 (2015) 63-69
Accreditation Number: 561/Akred/P2MI-LIPI/09/2013

KEMAMPUAN TUMBUH STEK PUCUK PULAI GADING (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.) DARI BEBERAPA POSISI BAHAN STEK DAN MODEL PEMOTONGAN STEK

(The Growth Success of Alstonia scholaris (L.) R. Br. Shoot Cuttings from Several Shoots Position and the Cut Type of Cuttings)

Mashudi* dan **Hamdan Adma Adinugraha**

Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, DI Yogyakarta 55582, Indonesia
Telp: 0274-895954/0858-6869-2221, Fax: 0274-896080

*Email: masshudy@yahoo.com

Diterima 26 Februari 2014; revisi terakhir 19 Maret 2015; disetujui 23 April 2015

ABSTRAK

Alstonia scholaris (L) R.Br. adalah salah satu jenis tanaman cepat tumbuh yang memiliki sebaran luas di Indonesia. Jenis ini memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai hutan tanaman. Tanaman pulai dapat diperbanyak secara generatif maupun vegetatif. Penelitian ini dilakukan dalam rangka mengidentifikasi pengaruh posisi bahan stek dan cara pemotongan stek terhadap tingkat keberhasilan stek pucuk pulai. Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara factorial. Perlakuan terdiri atas 2 faktor, faktor pertama adalah posisi bahan stek (P1= < 50 cm, P2=50-100 cm, P3=100-150 cm dan P4=150-180 cm di atas permukaan tanah) dan faktor kedua adalah model pemotongan stek (dipotong mendatar, miring 45^o dan berbentuk "V" atau baji). Hasil penelitian menunjukkan bahwa posisi bahan stek berpengaruh nyata terhadap kemampuan berakar dan tingkat pertumbuhan stek pucuk. Hasil terbaik diperoleh pada stek pucuk dari posisi 100-150 cm (P3) dengan persen jadi 87,50%, persentase berakar 85,42%, pertumbuhan tinggi 4,02 cm, jumlah akar 10,52 akar, panjang akar rata-rata 19,08 cm dan jumlah daun 4,15 helai. Perlakuan model pemotongan dan interaksi antara posisi bahan stek dengan model pemotongan pangkal stek berpengaruh tidak nyata terhadap kemampuan tumbuh stek pucuk.

Kata kunci: *Alstonia scholaris*, stek pucuk, posisi bahan stek, model pemotongan

ABSTRACT

Alstonia scholaris (L) R.Rr. is one of the fast growing species has a wide distribution in Indonesia and good prospect to be developed for forest plantation. This species could be propagated both generative and vegetative method. This study was conducted to identify the effect of shoot position and the cut type of cuttings. The experiment was arranged in Randomized Complete Design in two factors. The fisrt factor was shoot position (P1= < 50 cm, P2=50-100 cm, P3=100-150 cm and P4=150-180 cm above ground) and second was the cut type of cuttings (horizontal, diagonal 45^o and "V" types). The result showed that shoot position significantly influenced rooting ability and the growth of cuttings. The best result of shoot cuttings was taken from P3 treatment (100-150 cm above ground) with survival percentage 87.50%, rooting percentage 85.42%, growth of height 4.02 cm, with 10 number of root, length of root 19.08 cm and 4 number of leaf . The cut type of cuttings and interaction between shoot position and type of cuttings were not significantly differences to the growth of shoot cuttings.

Keywords: *Alstonia scholaris, shoot cuttings, shoot position, type of cuttings*

I. PENDAHULUAN

Pulai gading (*Alstonia scholaris* (L.) R.Br.) merupakan salah satu jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) yang sebarannya hampir di seluruh wilayah Indonesia (Soerianegara dan Lemmens, 1994) sehingga sangat prospektif untuk pengembangan hutan tanaman. Penggunaan jenis lokal untuk pengembangan hutan tanaman mempunyai beberapa keuntungan antara lain : (1) tumbuh pada habitat alamnya sehingga dapat tumbuh baik, (2) berada pada *niche* ekologinya, sehingga relatif tidak peka terhadap serangan hama dan penyakit, (3) lebih bernilai ekologis dari pada jenis eksotik dan (4) kegunaan kayunya telah diketahui oleh masyarakat (Evans, 1992). Pulai sangat prospektif dikembangkan untuk pembangunan hutan

tanaman, karena kegunaan kayu pulai cukup banyak dan saat ini permintaannya cukup tinggi. Kegunaan kayu pulai antara lain untuk pembuatan peti, korek api, hak sepatu, barang kerajinan seperti wayang golek dan topeng, cetakan beton, pensil dan pulp. Beberapa industri yang menggunakan bahan baku kayu pulai adalah industri pensil "*slate*" di Sumatera Selatan, industri kerajinan topeng di Yogyakarta dan industri kerajinan ukiran di Bali. Selain itu dilaporkan bahwa ekstrak kulit batang tanaman pulai berguna sebagai obat dan *anti mycobacterial* (Hussain *et al.*, 2010; Antony *et al.*, 2012; Pratap *et al*., 2013).

Salah satu aspek penting dalam pengembangan hutan tanaman pulai adalah pengadaan bibit tanaman dalam jumlah cukup dan kontinyu. Pada saat ini pengadaan bibit dari materi generatif masih menghadapi kendala karena belum tersedianya sumber benih yang berkualitas. Terkait dengan hal tersebut maka pembibitan secara vegetatif dapat digunakan sebagai pilihan. Persentase keberhasilan stek pucuk pulai dengan metode KOFFCO menghasilkan persen hidup 80 – 100 % (Winarni, 2009). Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa perbanyakan vegetatif pulai gading menunjukkan keberhasilan yang tinggi.

Pembibitan secara vegetatif mempunyai keunggulan dibanding dengan cara generatif. Dengan cara vegetatif seluruh karakter yang ada pada pohon induk akan diwariskan kepada keturunannya. Perbanyakan tanaman secara vegetatif sangat penting artinya untuk pengembangan klon dan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dalam kegiatan pemuliaan pohon karena peranannya yang sangat besar dalam mempertahankan perolehan genetik dibandingkan dengan benih hasil penyerbukan alam. Selain itu dengan teknik perbanyakan vegetatif dapat diperoleh bibit secara masal dalam waktu relatif singkat. Sehubungan dengan hal tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh posisi bahan stek dan model pemotongan pangkal stek serta interaksi antara keduanya terhadap tingkat keberhasilan stek pucuk pulai gading. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam rangka pengembangan kebun pangkas pulai gading.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

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, ketinggian tempat (elevasi) 287 m di atas permukaan laut, curah hujan rata-rata 1.878 mm/tahun, suhu rata-rata 27°C dan kelembaban relatif 73%. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2009.

B. Bahan dan Alat

Bahan stek yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari trubusan tanaman uji pemangkasan pulai gading asal Bogor (Gambar 1) yang ditanam di arboretum Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan, Yogyakarta. Tanaman uji pemangkasan berumur 3 tahun yang dipangkas pada ketinggian 20 cm dari permukaan tanah. Trubusan tanaman setelah berumur ± 10 bulan digunakan sebagai materi stek dalam penelitian ini. Bahan dan alat lainnya yang dipergunakan adalah pasir, Rhizatun-F®, gunting stek, pisau (*cutter*), fungisida Daconil®, bambu, plastik sungkup, sarlon, selang, label, gembor, penggaris dan ATK.

C. Pelaksanaan Penelitian

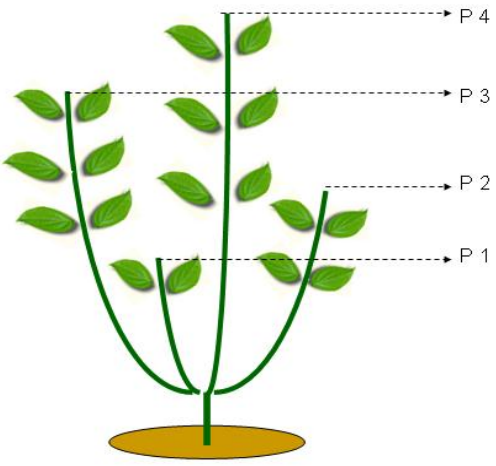
1. Penyiapan media

Media yang digunakan berupa pasir halus yang telah diayak, selanjutnya dimasukkan dalam *pottray* dan disusun dalam bedeng persemaian yang telah diberi sungkup plastik yang dilapisi paranet 65%. Di atas bedeng persemaian juga dipasang paranet 55% untuk mengurangi intensitas cahaya. Media tersebut selanjutnya disemprot larutan fungisida dengan konsentrasi 1,5 g/l kemudian didiamkan selama 2 hari.

Gambar 1. Trubusan tanaman pada uji pemangkasan pulai gading
Figure 1 **:** *Sprouting of plant on cutting test of A. scholaris*

2. Penyiapan bahan stek

Bahan stek pucuk diambil dari tunas/trubusan tanaman uji pemangkasan pulai gading yang berasal dari Bogor. Materi stek dipilih dari tunas yang telah memiliki jaringan kayu agar tidak mudah membusuk dan diambil 2 buku (*nodus*) sebagai bahan stek. Pemotongan tunas sebagai bahan stek dilakukan dengan menggunakan gunting stek pada pagi hari sekitar jam 07.00 – 10.00 WIB. Bahan stek diambil dari 4 posisi ketinggian tunas/trubusan, yaitu < 50 cm; 50-100 cm; 100-150 cm dan 150-200 cm dari permukaan tanah (Gambar 2). Bahan stek yang telah diambil selanjutnya dipotong pangkalnya dengan 3 model (lurus, miring dengan sudut 45^{o} dan bentuk ”V”) menggunakan pisau (*cutter*). Untuk mengurangi transpirasi, daun pada stek dipotong dan disisakan ± 30% dan selanjutnya bahan stek dimasukkan dalam bak yang telah diisi air.



Gambar 2. Posisi pemangkasan tunas untuk bahan stek
Figure 2. *Cutting position for shoot cuttings material*

3. Penanaman stek pucuk pada polybag

Media pasir disiram terlebih dahulu sebelum dilakukan penanaman dan selanjutnya dibuat lubang tanam. Sebelum ditanam, materi stek dicelupkan lebih dahulu ke dalam larutan hormon akar dengan konsentrasi 50% selama ± 3 menit dan selanjutnya ditanam dalam media yang telah disiapkan.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan stek dilakukan melalui kegiatan penyiraman dan penyemprotan fungisida. Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Penyemprotan fungisida dengan konsentrasi 1,5 g/l dilakukan seminggu sekali untuk mencegah serangan jamur.

5. Pengamatan pertumbuhan stek pucuk

Pengambilan data dilakukan pada saat stek berumur 3 bulan setelah penanaman. Karakter yang diamati meliputi: persen jadi, persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial. Faktor yang diuji dalam penelitian ini adalah posisi bahan stek pucuk (P) dan model pemotongan pangkal stek (M). Faktor P terdiri atas 4 taraf, yaitu: P1 = tinggi <50 cm, P2 = tinggi 50-100 cm, P3 = tinggi 100-150 cm dan P4 = tinggi 150-200 cm, seperti ilustrasi yang disajikan pada Gambar 2. Faktor M terdiri atas 3 taraf, yaitu: M1 = model pemotongan mendatar, M2 = model pemotongan miring 45^o, dan M3 = model pemotongan berbentuk baji (V). Dari kedua faktor tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan (4 x 3). Pada tiap kombinasi perlakuan ditanam 16 stek, sehingga jumlah stek yang dipergunakan seluruhnya sebanyak 192 stek.

E. Analisis Data

Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis menggunakan analisis varian yang dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan/*Duncan Multiple Range Test* (DMRT), apabila hasil analisis varian menunjukkan perbedaan yang nyata. Untuk karakter persen hidup dan persen berakar, data ditransformasi ke *arc sin* terlebih dahulu agar mendekati sebaran normal sebelum dilakukan analisis varian (Sastrosupadi, 2013). Model matematis yang digunakan untuk analisis varians sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + M_j + AM_{ij} + + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan:
Y_{ijk} = rerata pengamatan pada perlakuan posisi bahan stek ke-i, model pemotongan ke-j
μ = rata-rata umum
P_i = pengaruh posisi bahan stek ke-i
M_j = pengaruh model pemotongan ke-j
AM_{ij} = pengaruh interaksi posisi bahan stek ke-i dan model pemotongan ke-j
ε_{ijk} = galat percobaan

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa persen hidup, persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk pulai gading umur 3 bulan cukup bervariasi. Persentase hidup dan berakar stek berkisar antara 37,50% - 93,75%, pertumbuhan tinggi berkisar antara 1,90 cm - 4,13 cm, jumlah akar berkisar antara 3 - 16 buah, total panjang akar berkisar antara 3 cm - 24 cm dan jumlah daun berkisar antara 1 helai - 5 helai. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap karakter yang diamati dilakukan analisis varians sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan posisi bahan stek (P) berpengaruh secara nyata terhadap semua karakter yang diamati. Perlakuan model pemotongan pangkal stek (M) dan interaksi antara posisi bahan stek dengan model pemotongan pangkal stek (P x M) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada semua karakter yang diamati. Untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan posisi bahan stek, dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil analisis varians rata-rata persen hidup, persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk pulai gading umur 3 bulan
Table 1. *Analisys of variance for survival percentage, rooting percentage, height growth, number of root, lenght of root and number of leaf for shoot cuttings of Alstonia scholaris at age of 3 month)*

Sumber Variasi *(source of variation)*	dB *(degree of freedom)*	Kuadrat Tengah *(mean square)*					
		Persen hidup *(growth percentage)*	Persen berakar *(rooting percentage)*	Pertumbuhan tinggi (*growth of height)*	Jumlah akar *(number of root)*	Panjang akar *(length of root)*	Jumlah daun *(number of leaf)*
P	3	4055,14 *)	4179,69 *)	19,04 *)	117,31 *)	500,90 *)	19,04 *)
M	2	625,00 ns	169,27 ns	3,26 ns	16,19 ns	28,85 ns	3,21 ns
P x M	6	868,06 ns	742,19 ns	1,80 ns	41,97 ns	51,40 ns	2,56 ns
Galat *(error)*	36	720,49	733,51	1,76	18,33	41,36	1,35

Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf 0,05 dan ns = berbeda tidak nyata pada taraf 0,05
Remarks: ** = Significantly different at 5% level and ns = not significantly different at 5% level*

Tabel 2. Pengaruh posisi bahan stek terhadap persen hidup, persen berakar, pertumbuhan tinggi, jumlah akar, panjang akar dan jumlah daun stek pucuk pulai gading umur 3 bulan
Table 2. *Effect of shoot position and type of cuttings to survival percentage, rooting percentage, height growth, number of root, lenght of root and number of leaf for shoot cuttings of Alstonia scholaris at 3 month*

Perlakuan *(Treatment)*	Persen hidup *(survival percentage)* (%)	Persen berakar *(rooting percentage)* (%)	Pertumbuhan tinggi *(growth of height)* (cm)	Jumlah akar *(number of root)* (akar/*root*)	Panjang akar *(length of root)* (cm)	Jumlah daun *(number of leaf)* (daun/*leaves*)
Posisi bahan stek *(shoot position)*						
P1	45,83 a	41,67 a	1,22 a	3,83 a	4,93 a	1,11 a
P2	56,25 ab	54,17 ab	1,70 a	4,61 a	6,31 a	2,19 b
P3	87,50 c	85,42 c	4,02 b	10,52 b	19,08 b	4,15 c
P4	72,92 bc	66,67 bc	1,72 a	4,06 a	7,90 a	2,40 b

Keterangan: Nilai yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.
Remarks: *Number followed by the same letter on same column are not significantly different*

Hasil uji DMRT (Tabel 2) menunjukkan bahwa posisi P3 menunjukkan kemampuan tumbuh stek pucuk terbaik dari semua karakter yang diukur dengan persentase berakar mencapai 85,42%. Hasil ini menunjukkan bahwa untuk mendapatkan persen jadi stek yang tinggi diperlukan tunas yang juvenil namun tidak terlalu tua atau terlalu muda (Hartaman *et al*., 2002). Pada penelitian ini, tunas/trubusan yang digunakan sebagai bahan stek pucuk berasal dari tunas yang umurnya sama yaitu 10 bulan setelah pemangkasan. Namun dalam waktu 10 bulan, pertumbuhan tunas tidak seragam sehingga terjadi tingkatan/stratifikasi tinggi tunas (Gambar 2). Terkait dengan hal tersebut maka posisi bahan stek P3 yang relatif berada pada tajuk bagian atas berpeluang memperoleh cahaya matahari yang lebih tinggi dibanding posisi P1 dan P2.

Amissah dan Bassuk (2007) melaporkan bahwa posisi tunas yang lebih banyak mendapatkan cahaya matahari apabila digunakan sebagai bahan stek pucuk pada umumnya akan menghasilkan persen berakar yang lebih tinggi dibanding bahan stek yang kurang mendapat cahaya matahari. Selain itu, cahaya sangat berpengaruh terhadap sintesis klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis (Hendriyani dan Setiari, 2009). Klorofil merupakan komponen utama kloroplas dan kandungan klorofil relatif berkorelasi positif dengan laju fotosintesis (Li *et al*., 2006; Nio dan Banyo, 2011). Bagian tanaman dengan laju fotosintesis yang tinggi akan menghasilkan bahan makanan (fotosintat) yang tinggi pula dan bahan stek dengan bahan (cadangan) makanan tinggi akan menghasilkan stek dengan daya perakaran tinggi (Winarni, 2009; Supriyanto dan Prakasa, 2011). Fenomena ini sejalan dengan hasil

penelitian ini dimana posisi tunas P3 dan P4 menunjukkan kemampuan berakar (66,67 – 85,42%) lebih baik dari posisi tunas P1 dan P2 (41,67 – 54,17%). Hasil penelitian pada jenis ramin juga menunjukkan adanya pengaruh posisi tunas (bawah, tengah dan ujung) terhadap pertumbuhan stek pucuk (Aini *et al*., 2010).

Hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan bahwa posisi tunas P3 menunjukkan hasil lebih baik dari posisi P4 diduga karena jaringan pada posisi tunas P4 lebih lunak/sukulen dari posisi P3 sehingga mudah membusuk ketika stek ditanam. Sebagaimana diketahui bahwa posisi tunas P4 berada pada stratifikasi tajuk paling atas sehingga tunas pada posisi tersebut paling aktif pertumbuhannya dan jaringan muda selalu terbentuk. Akibatnya bahan stek yang digunakan dalam penelitian ini cenderung lunak/sukulen. Hasil penelitian Mashudi (2011) terhadap jenis pulai darat juga menunjukkan bahwa persen berakar stek pucuk dari tunas muda (sukulen) lebih rendah dari stek pucuk dari tunas yang sudah berkayu. Hal ini sejalan dengan tulisan Hartman *et al*. (2002) bahwa untuk mendapatkan persen jadi stek pucuk yang cukup tinggi diperlukan bahan stek yang jaringannya sudah mulai berkayu (tidak lunak).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk keberhasilan stek pucuk adalah jenis media yang baik dan harus memiliki pH yang kondusif untuk pertumbuhan bibit, memiliki struktur yang porus sehingga proses aerasi dan drainase akan berjalan dengan baik, memiliki daya ikat air yang tinggi dan bebas patogen (Lyaruu *et al*., 2009; Adinugraha, 2011; Shah *et al*., 2006). Musim, waktu pengambilan tunas dan kelembaban udara juga mempengaruhi kemampuan berakar stek pucuk, sehingga pemberian sungkup dalam penyetekan sangat diperlukan (Twokorski and Takeda, 2007; Elgimabi, 2008; Sharma and Verma, 2011).

Pada fase pertumbuhan stek selanjutnya, keberadaan daun pada stek merupakan faktor yang mempengaruhi perkembangan akar. Fenomena ini sesuai dengan hasil penelitian Akinyele (2010) pada jenis *Buchholzia coriacea*, yang membuktikan bahwa adanya daun dapat menghasilkan persen jadi stek pucuk, jumlah akar dan panjang akar lebih baik. Hasil penelitian ini juga menunjukkan hal serupa, bahwa pada stek yang memiliki jumlah daun terbanyak setelah 3 bulan memiliki jumlah dan panjang akar terbaik. Hal ini dapat dipahami karena semakin luas permukaan daun maka fotosintat yang dihasilkan cenderung semakin banyak. Keberadaan daun sangat penting pada stek pucuk dan dapat mempengaruhi keberahasilan tumbuh stek. Namun demikian luas daun yang disisakan pada stek pucuk juga harus diperhatikan, sebab apabila daun pada stek terlalu banyak (luas) maka laju transpirasi akan tinggi sehingga akan menyebabkan stek menjadi layu. Terkait dengan hal tersebut, maka pada penelitian ini daun pada stek disisakan ± 30 %. Penelitian pada jenis *Shorea leprosula* menunjukkan bahwa persen berakar stek pucuk dengan daun disisakan ± 15 cm^2 hasilnya lebih bagus dari daun yang disisakan 30 cm^2 dan 60 cm^2 (Aminah *et al*., 1997).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penggunaan tunas sebagai bahan stek pucuk pulai gading perlu memperhatikan posisi bahan stek. Posisi tunas dengan panjang tunas 100 – 150 cm (P3) memberikan respon terbaik terhadap persen hidup (87,5 %), persen berakar (85,42%), pertumbuhan tinggi (4,02 cm), jumlah akar (10,52 akar), panjang akar (19,08 cm) dan jumlah daun (4,15 helai). Model pemotongan pangkal stek dan interaksi antara posisi bahan stek dengan model pemotongan pangkal stek tidak memberikan respon yang berbeda terhadap semua karakter yang diamati, sehingga dalam pemotongan pangkal stek dapat menggunakan ketiga model yang diaplikasikan pada penelitian ini.

B. Saran

Dalam pembuatan sumber materi vegetatif untuk bahan stek, perlu memperhatikan jarak antar individu tanaman sebagai sumber materi pangkasan agar setiap tanaman memperoleh cahaya matahari secara penuh sehingga fotosintesis setiap turbusan (tunas) berjalan dengan optimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Endah Susilopeni mahasiswa Instiper, Yogyakarta dan Susilo tenaga persemaian yang telah membantu dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

Adinugraha, H.A. (2011). Pengaruh Umur Pohon Induk, Umur Tunas dan Jenis Media Terhadap Pertumbuhan Stek Pucuk Sukun. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 5*(1), 23-30.

Akinyele, A.O. (2010). Effects of Growth Hormones, Rooting Media and Leaf Size on Juvenile Stem Cuttings of *Buchholzia coriacea* Engler. *Annals of Forest Research, 53*(2), 127-133.

Aini, A.S.N., V.S. Guanih and P. Ismail. (2010). Effect of Cuttings Position and Growth Regulators on Rooting Ability of *Gonystylus bancanus*. African *Journal of Plant Science, 4*(8), 290-295.

Aminah, H., J.M. Dick and J. Grace. (1997). Rooting of *Shorea leprosula* stem cuttings decreases with increasing leaf area. *Forest Ecology and management, 91*, 247 – 254.

Amissah, J.N. and N. Bassuk. (2007). Effect of Light and Cutting Age in *Quercus bicolor, Q. Robur* and *Q. Macrocarpa* Cuttings. Combined *Proceeding International Plant Propagator's Society 57*, 286-292.

Anthony, M., J. James, C.S. Misra, L.D.M. Sagadevan, A.K.T. Veettil and V. Thankamani. (2012). Antimicobaterial Activity of the Plant Extract of *Alstonis scholaris*. *International Academic Sciences Journal of Current Pharmaceutical Research, 4* (1), 40-42.

Elgimabi, M.E.N.E. (2008). Effect of Season of Cuttings and Humidity on Propagation of *Ixora coccine*. *Advances in Biological Research, 2*(5-6), 108-110.

Evans, J. (1992). *Plantation Forestry in the Tropics*. Oxford: Claderon Press.

Hartman, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneve. (2002). *Plant Propagation Principles and Practices.* Sevent edition. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River. 880 pp.

Hendriyani, I.S. dan N. Setiari. (2009). Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *Jurnal Sains & Mat. 17*(3), 145-150.

Hussain, A., M.K. Zman, and A.M. Ramteke. (2010). Antinmycobacterial Activity of Trunk Bark of *Alstonia scholaris*. *Asian Journal of Phramaceutical and clinical Research, 3*(4), 46-47.

Lyaruu, A.E., A.S. Nyomora and Z.L. Kanyaka. (2009). Evaluations of Provenances and Rooting Media for Rooting Ability of African Blackwood Stem Cuttings. *Research Journal of Agricultural and Biological Sciences, 5* (4), 524-532.

Li, R., P. Guo, M. Baum, S. Grando, S. Ceccarelli. (2006). Evaluation of Chlorophyll Content and Fluorescence Parameters as Indicators of Drought Tolerance in Barley. *Agricultural Sciences in China, 5*(10), 751-757.

Mashudi. (2011). Pengaruh Asal Populasi dan Komposisi Media Terhadap Keberhasilan Stek Pucuk Pulai Darat (*Alstonia angustiloba* Miq.). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan, 5*(3), 159-168.

Nio, S.A. dan Y. Banyo. (2011). Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains, 11*(2), 166-173.

Pratap, B., G.S. Chakraborthy, and N. Mogha. (2013). Complete Aspect of *Alstonia scholaris*. *International Journal of Pharmaceutical Research, 5*(1), 17-26.

Sastrosupadi, A. (2013). *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Edisi Revisi. Yogyakarta: Kanisius.

Shah, M., A.M. Khattak dan M. Amin. (2006). Effect of Different Growing Media on the Rooting of *Ficus binnedijkii* (Amstel Queen) Cuttings. *Journal of Agricultural and Biological Science. 1*(3), 15 – 17.

Sharma, S.K. and S.K. Verma. (2011). Seasonal Influences on the Rooting Response of *Pinus roxburghii*. *Annals of Forest research, 54*(2), 241-247.

Soerianegara, I. dan R. H. M.J. Lemmens. (1994). Plant Resources of South East Asia 5, Timber Trees : Mayor Commercial Timbers. Bogor: Prosea.

Supriyanto dan K.E. Prakasa. (2011). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F Terhadap Pertumbuhan Stek *Duabanga mollucana* Blume. *Jurnal Silvikultur Tropika, 3*(1), 59-65.

Twokorski, T. and F. Takeda. (2007). Rooting Response of Shoot Cuttings from Tree Peach Growth Habits. (Short Communications). *Scientia Horticulturae, 115*, 98-100.

Winarni, E. (2009). Respon Pertumbuhan Stek Pulai (*Alstonia scholaris* (L). R. Br.) Terhadap Perbedaan Komposisi Media Sapih Top Soil dan Cocopeat dengan Sistem KOFFCO. *Jurnal Hutan Tropis, 10*(25), 14-23.