

PENGARUH POHON INDUK DAN BAHAN STEK TERHADAP PERTUMBUHAN STEK CABANG TIMOHO (*Kleinhovia hospita* L)

*Effect of mother trees and cuttings material on the growth of Timoho (*Kleinhovia hospita* L.)
stemcuttings*

Lukman Hakim¹, Yuliah¹ dan Hamdan Adma Adinugraha¹

¹Kontributor Utama ¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan
Jl. Palagan Tentara Pelajar Km.15, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta
email penulis korespondensi: lukmanhakim@biotifor.or.id

Tanggal diterima: 06 September 2019, Tanggal direvisi: 09 September 2019, Disetujui terbit: 06 Desember 2019

ABSTRACT

*Timoho (*Kleinhovia hospita* L) is a rare plant that has high economic and cultural value for the Javanese people, especially in Yogyakarta. Timoho wood has a beautiful pattern called pelet and is used as a raw material for keris sheath. In Yogyakarta, timoho trees are difficult to find, currently, so that plant propagation in a generative way also has difficulty due to scarcity of seeds. Therefore, it is necessary to conduct timoho propagation research through vegetative methods. The purpose of this study was to determine the origin of stem cuttings to the success of timoho stem cuttings. Stem cuttings come from three timoho trees in the Arboretum of the Center for Forest Biotechnology and Tree Improvement Yogyakarta. The research method used a factorial experimental design using 3 mother trees and 3 stem parts (base, middle and end). The parameters observed were percentage of shoots, number of shoots, length of shoots, and number of leaves. The results showed the percentage of live cuttings varied from 10.9-60.0%, number of shoots 1-7 pieces, number of leaves 3-26 strands and length of shoots 2.00-17.7 cm. The mother tree has a significant effect on the percentage of sprouts and shoot length, while the cuttings material has a significant effect on the length of shoots at the cuttings measurements of the age of 2 months since planted in polybags.*

Keywords: *rare plant, propagation, vegetative methods, factorial design*

ABSTRAK

Timoho (*Kleinhovia hospita* L) adalah jenis tanaman langka yang memiliki nilai ekonomi dan budaya yang tinggi bagi masyarakat Jawa, khususnya Yogyakarta. Kayu timoho memiliki corak indah yang disebut pelet dan digunakan sebagai bahan baku sarung keris. Saat ini di Yogyakarta, pohon timoho semakin sulit dijumpai, sehingga perbanyakan tanaman secara generatif mengalami kendala kelangkaan benih. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian perbanyakan pohon timoho secara vegetatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pohon induk dan asal bahan stek terhadap pertumbuhan stek cabang timoho. Materi stek cabang dikoleksi dari tiga pohon induk timoho yang tumbuh di arboretum Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan meliputi tiga tipe bagian cabang asal bahan stek, yaitu pangkal, tengah dan ujung. Metode penelitian menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan menggunakan 3 pohon induk dan 3 taraf bagian cabang (pangkal, tengah, dan ujung). Parameter yang diamati adalah persentase hidup stek, jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah daun. Hasil penelitian menunjukkan persentase hidup stek bervariasi antara 10,9-60,0%, jumlah tunas 1-7 buah, jumlah daun 3-26 helai dan panjang tunas 2,0-17,7 cm. Pohon induk berpengaruh nyata terhadap persentase bertunas dan panjang tunas, sedangkan tipe asal bahan stek berpengaruh nyata pada panjang tunas pada pengukuran stek umur 2 bulan sejak ditanam di polibag.

Kata kunci: *tanaman langka, perbanyakan, metode vegetatif, rancangan faktorial*

I. PENDAHULUAN

Timoho (*Kleinhovia hospita* L) adalah jenis tanaman langka yang memiliki nilai ekonomi dan budaya yang tinggi terutama bagi masyarakat Jawa. Kayu timoho memiliki corak indah yang disebut pelet dan digunakan sebagai bahan baku sarung keris atau warangka. Menurut Paramita, (2016) menyatakan bahwa

pohon timoho memiliki nama lokal di beberapa daerah di Indonesia seperti katimoho, timoho, katimang, timanga atau kayu tahun (Jawa); katimahar atau kimau (Melayu); tangkele atau tangkolo (Sunda), manjar (Lampung), katemaha (Madura), katimala (Bali), kadanga (Flores), klundang (Sumba); bintangar (Sulawesi Utara);

ngededo atau ngaru (Maluku Utara); paliasa (Makassar); aju pali atau kauwasan (Bugis). Tanaman ini merupakan salah satu jenis tanaman yang memiliki kedekatan dengan sejarah dan budaya masyarakat Daerah Istimewa Yogyakarta (Erwin, Noor, Soekanto, & Harlim, 2010). Namun seiring dengan perubahan nilai-nilai sosial masyarakat dan penyempitan ruang terbuka hijau sebarannya semakin sulit untuk ditemukan. Oleh karena itu sangat diperlukan upaya penyelamatan jenis ini untuk melestarikan jenis ini sehingga dapat dimanfaatkan baik aspek sosial, ekonomi dan budaya oleh masyarakat DIY di masa yang akan datang (Hakim & Yuliah, 2018).

Perbanyak vegetatif jenis timoho ini belum banyak dilaporkan sehingga kegiatan penelitian teknik perbanyak vegetatif yang tepat sangat perlu untuk dilakukan. Selain itu dikarenakan populasinya yang sangat terbatas maka penelitian ini sangat penting dalam rangka upaya penyelamatan jenis tanaman ini. Teknik perbanyak vegetatif yang dapat dilakukan antara lain stek dan grafting yang dianggap lebih efektif dan efisien, karena dalam pelaksanaannya lebih mudah dan murah dibandingkan dengan teknik lainnya seperti cangkok dan kultur jaringan (Danu, Putri, & Subiakto, 2015; Hassanein, 2013). Demikian pula sifat-sifat pohon induk dapat dipertahankan pada anakan yang dihasilkan (Aziz, 2012). Secara umum pertumbuhan stek dipengaruhi oleh interaksi faktor genetik dan faktor lingkungan yang meliputi jenis tanaman, kandungan cadangan makanan dalam bahan stek, ketersediaan air, umur pohon induk sebagai sumber bahan stek, hormon endogen dalam bahan stek, media perakaran, kelembaban, suhu, intensitas cahaya dan teknik penyetekan (Amri, 2010; Hartmann, Kester, Davies, & Geneve, 2010; Yang, Wang, & Li, 2015).

Menurut Nyland (2001), sistem permudaan dengan trubusan adalah suatu cara regenerasi tegakan secara vegetatif melalui trubusan, baik yang muncul pada *stump*, akar

yang menjalar (*root suckers*) atau dari percabangan. Dari hasil pengamatan tanaman timoho di arboretum kantor Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPPBPTH) Yogyakarta, diketahui memiliki kemampuan menghasilkan tunas yang baik. Tunas-tunas tersebut selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk perbanyak tanaman tersebut secara vegetatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pohon induk dan bahan stek yang digunakan terhadap pertumbuhan stek cabang timoho di persemaian.

II. BAHAN DAN METODE

A. Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di persemaian BBPPBPTH, Purwobinangun, Pakem, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini memerlukan waktu selama tiga bulan yaitu sejak bulan Maret s.d. Mei 2018, untuk pelaksanaan persiapan bedengan persemaian, perbanyak tanaman, pengamatan dan pemeliharaan bibit stek.

B. Bahan dan alat penelitian

Bahan penelitian yang digunakan adalah bahan stek cabang yang berasal dari tiga pohon Timoho yang ada di Arboretum BBPPBPTH Yogyakarta, media stek dalam polibag (*topsoil* dan kompos dengan perbandingan volume 3:1), zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa IBA (*Indole Butiric Acid*) yang terkandung dalam Root-up yang mudah diperoleh di toko bahan-bahan pertanian. ZPT tersebut selanjutnya dilarutkan dalam air dengan konsentrasi larutan 25%. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu fungisida, insektisida, bambu dan sungkup plastik. Adapun peralatan yang digunakan adalah gunting stek, parang, ember plastik dan alat tulis.

C. Metode penelitian

Metode penelitian menggunakan rancangan percobaan faktorial menggunakan tiga pohon induk dan tiga posisi bahan stek

yaitu bagian pangkal, tengah dan ujung pada trubusan yang tumbuh di batang pohon induk. Parameter yang diamati adalah persentase hidup stek, jumlah tunas, panjang tunas, dan jumlah daun. Tahapan pembuatan stek cabang timoho ini adalah sebagai berikut :

1. Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan penyiapan bahan stek berupa tunas orthotrop yang diperoleh dari trubusan pada bagian pangkal batang pohon timoho yang berumur sekitar 7 tahun untuk bahan stek cabang. Trubusan yang dipilih untuk bahan stek cabang cirinya adalah berukuran panjang 1 - 2 m dan diameter 2 - 4 cm. Kegiatan lainnya adalah penyiapan media stek cabang yang menggunakan media campuran *top soil* dan kompos dengan perbandingan 3:1, yang dimasukkan dalam polibag ukuran 10 x 15 cm. Media stek diletakkan dalam bedengan yang ditutup sungkup plastik dengan kelembaban udara sekitar 70 - 80%, dengan intensitas cahaya matahari 25% dan suhu rata-rata 24 - 32°C.

2. Perbanyakan

Pembuatan stek cabang dilakukan dengan memotong trubusan menjadi 3 bagian (pangkal, tengah dan ujung) yang masing-masing panjangnya 40 cm yang selanjutnya dimasukkan ke dalam ember berisi air untuk menjaga kelembabannya. Bagian pangkal stek cabang dicelupkan ke dalam larutan ZPT akar selama 10 menit sebelum ditanam. Penanaman stek dilakukan secara hati-hati dengan posisi tegak lurus pada media dengan kedalaman tanam \pm 5 cm. Setelah semua stek ditanam, bedengan segera ditutup dengan sungkup plastik untuk menjaga kelembabannya.

3. Rancangan percobaan

Percobaan ini disusun menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial. Faktor yang diamati adalah pohon induk

yang terdiri dari 3 pohon induk dan faktor bahan stek yang meliputi 3 potongan cabang (pangkal, tengah dan ujung). Setiap perlakuan menggunakan 4 sampel stek cabang dan diulang sebanyak 3 kali.

4. Pengamatan dan pemeliharaan

Kegiatan pengamatan pertumbuhan stek dilakukan selama 2 bulan, karena umumnya perakaran stek cabang sudah berkembang cukup baik dan diringi pertumbuhan panjang tunas dan penambahan jumlah daunnya (Mashudi & Adinugraha, 2014; Sevik & Guney, 2013). Karakter pertumbuhan yang diamati meliputi persentase hidup (rasio jumlah stek yang tumbuh terhadap jumlah stek yang ditanam), jumlah tunas, panjang tunas dan jumlah daun. Adapun kegiatan pemeliharaan bibit stek yang dilakukan secara periodik meliputi penyiraman dengan *sprayer* halus, pembersihan rumput/gulma dan stek yang mati serta penyemprotan fungisida apabila ditemukan gejala serangan penyakit.

D. Analisis data penelitian

Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dan selanjutnya dengan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95% apabila diperoleh perlakuan yang berbeda nyata. Data persentase hidup terlebih dahulu dilakukan transformasi kedalam bentuk arcsin sebelum dianalisis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan ujicoba stek cabang sampai umur dua bulan menunjukkan hasil yang cukup baik untuk dikembangkan lebih lanjut dalam rangka memperbanyak bibit jenis ini. Persentase hidup stek menunjukkan variasi dari 10,9 - 60,0%, jumlah tunas 1 - 7 buah, jumlah daun 3 - 26 helai dan panjang tunas 2,00 - 17,7 cm. Selanjutnya data dianalisis sidik ragam dan hasilnya disajikan pada Tabel 1- Tabel 4.

Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam persentase hidup stek cabang timoho umur 2 bulan

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel (0,05)
Pohon induk	2	7824,07	3912,04	12,07*	3,55
Potongan cabang	2	9629,63	4814,81	14,86 *	3,55
Interaksi	4	3703,70	925,93	2,86 ns	2,93
Galat percobaan	18	5833,33	324,07		
Total	26	26990,74			

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata *= berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (0,05)

Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam jumlah tunas stek cabang timoho umur 2 bulan

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel (0,05)
Pohon induk	2	10,83	5,41	1,57ns	3,55
Potongan cabang	2	19,27	9,63	2,79 ns	3,55
Interaksi	4	12,85	3,21	0,93 ns	2,93
Galat percobaan	18	62,21	3,46		
Total	26	105,15			

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata

Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam jumlah daun stek cabang timoho umur 2 bulan

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel (0,05)
Pohon induk	2	456,26	228,13	4,63 *	3,55
Potongan cabang	2	431,34	215,67	4,37 *	3,55
Interaksi	4	215,35	53,84	1,09 ns	2,93
Galat percobaan	18	887,35	49,32		
Total	26	1990,81			

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata *= berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (0,05)

Tabel 4. Hasil analisis sidik ragam panjang tunas stek cabang timoho umur 2 bulan

Sumber variasi	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F tabel (0,05)
Pohon induk	2	227,10	113,55	17,66 *	3,55
Potongan cabang	2	250,92	125,46	19,51 *	3,55
Interaksi	4	32,36	8,09	1,26 ns	2,93
Galat percobaan	18	115,73	6,43		
Total	26	626,11			

Keterangan: ns= tidak berbeda nyata *= berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (0,05)

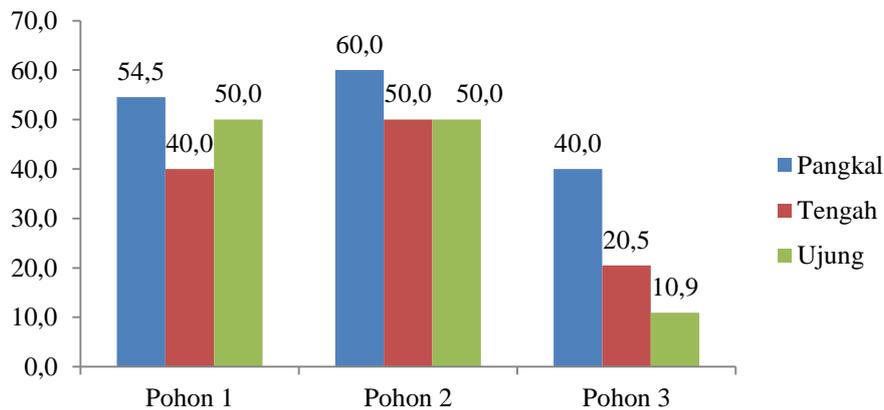
Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan stek cabang timoho menunjukkan bahwa pohon induk berpengaruh secara nyata terhadap persentase hidup stek batang timoho, jumlah daun dan pertumbuhan panjang terhadap jumlah tunas tidak nyata. Hasil tersebut sejalan dengan penjelasan Yeboah, Lowor, Amoah, dan

Owusu-Ansah, (2011) dan Zargar dan Kumar, (2018) bahwa keberhasilan perbanyakan tanaman secara vegetatif umumnya bervariasi tergantung pada sifat genetik pohon induknya. Beberapa faktor lainnya yang juga dapat berpengaruh terhadap keberhasilan tumbuh stek cabang diantaranya ukuran stek, kandungan

karbohidrat pada bahan stek, penggunaan zat pengatur tumbuh, penyiraman secara periodik (Aminah, Fauzi, Mubarak, & Hamzah, 2015; Hartmann et al., 2010; Okunlola, 2013; Yeboah et al., 2011).

Pembibitan tanaman timoho dapat dilakukan dengan cara generatif, akan tetapi karena jenis ini sudah semakin berkurang populasinya dan waktu pembungaan yang belum diketahui, maka pengembangan teknik perbanyak vegetatif jenis ini sangat diperlukan. Hasil pengamatan ini mengindikasikan bahwa metode stek cabang potensial untuk dikembangkan dalam kegiatan pembibitan jenis ini dan untuk meningkatkan

keberhasilannya masih perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan sampel yang lebih banyak dan berasal dari lokasi yang berbeda-beda. Dari hasil analisis data diperoleh informasi bahwa antar pohon induk menunjukkan kemampuan tumbuh stek cabang yang bervariasi. Persentase hidup stek cabang pada Gambar 1 dari pohon ke-1 (40 - 50%), pohon ke-2 (50 - 60%) dan pohon ke-3 hanya (10,9 - 40%). Penggunaan bahan stek dari bagian pangkal relatif cenderung menunjukkan kemampuan tumbuh yang lebih baik dibandingkan dengan bahan stek dari bagian tengah dan ujung.

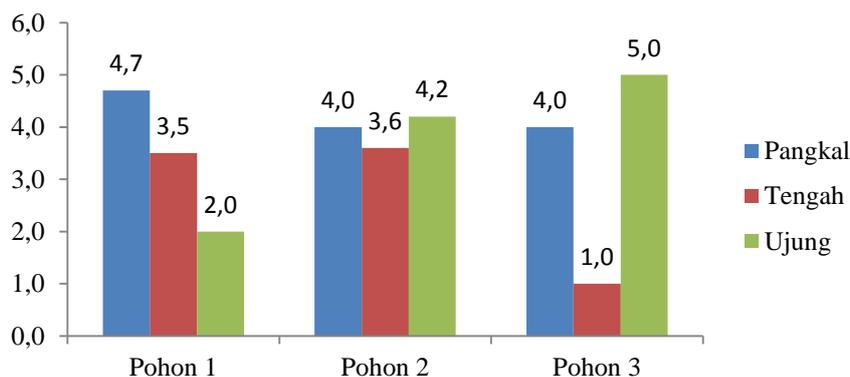


Gambar 1. Rerata persentase hidup stek cabang timoho umur 2 bulan

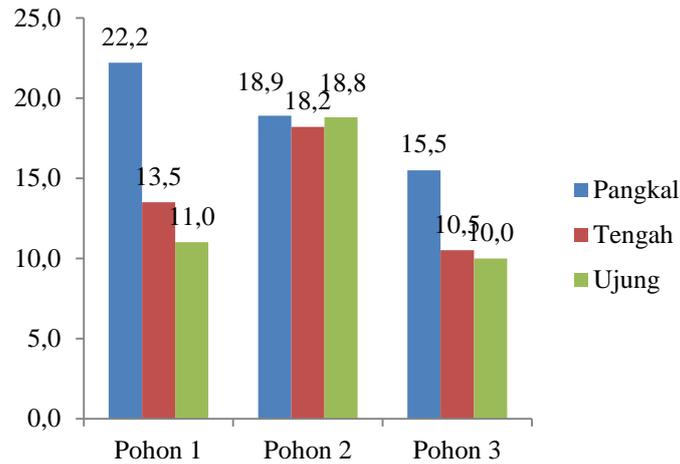
Hasil pengamatan jumlah tunas pada Gambar 2 menunjukkan bahwa stek cabang menggunakan bagian pangkal menghasilkan jumlah tunas yang relatif sama pada ketiga pohon induk yaitu sebanyak 4,0 - 4,7 tunas per bibit stek. Adapun stek dari bagian tengah bervariasi dari 1,0-3,6 tunas dan bagian ujung

cabang jumlah tunasnya 2,0 - 5 tunas.

Demikian pula hasil pengamatan jumlah daun tunas pada stek bagian pangkal menunjukkan rata-rata lebih baik dari pada bagian tengah dan ujung (Gambar 3) meskipun tidak berbeda secara nyata.



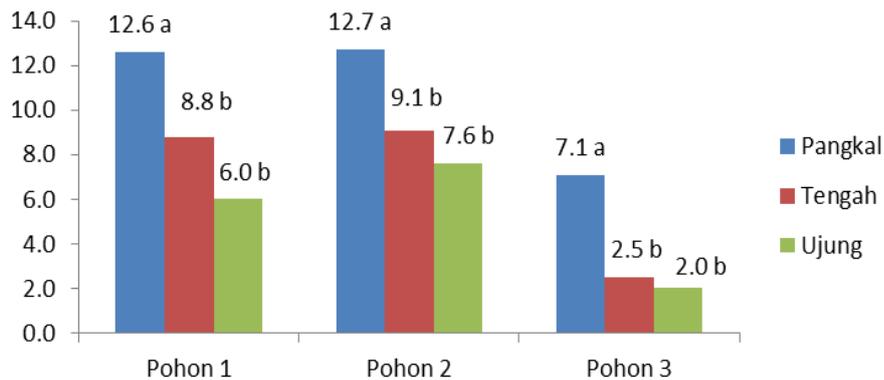
Gambar 2. Rerata jumlah tunas stek cabang timoho umur 2 bulan



Gambar 3. Rerata jumlah daun tunas stek cabang timoho umur 2 bulan

Menurut Prastowo (2006), kandungan karbohidrat rendah pada batang yang masih muda, sedangkan kandungan hormonnya cukup tinggi. Hal ini menyebabkan tunas dapat tumbuh terlebih dahulu dibandingkan dengan akar. Rerata jumlah daun stek bagian pangkal yaitu 15,5 - 22,2 helai sedangkan stek bagian tengah 10,5 - 18,2 helai dan stek bagian ujung 10,0 - 18,8 helai. Adapun hasil

pengamatan panjang tunas (Gambar 4) diketahui adanya perbedaan yang nyata antar pohon induk maupun antar bagian stek pada masing-masing pohon induk. Stek bagian pangkal pada masing-masing pohon induk menunjukkan pertumbuhan lebih baik dari pada stek bagian tengah dan ujung dengan rata-rata 7,1 - 12,7 cm.



Gambar 4. Rerata panjang tunas stek cabang timoho umur 2 bulan

Hasil serupa dilaporkan bahwa penggunaan bahan bagian pangkal/tengah yang memiliki jaringan yang lebih tua relatif lebih baik dibandingkan stek dari bagian ujung yang lebih muda pada jenis *Mucuna bracteata* (Hariyadi & Anindito, 2017). Pemilihan bahan stek cabang penting dilakukan untuk mendapatkan keberhasilan tumbuh stek yang baik. Pemilihan bahan stek dari trubusan yang lebih juvenil lebih baik dibandingkan dengan cabang yang berada dalam fase reproduksi (Kumar, 2016). Hasil penelitian ini

menunjukkan bahwa stek cabang dari pohon 2 memiliki kemampuan yang relatif lebih baik dibandingkan pohon 1 dan 3 serta pemilihan bagian pangkal trubusan untuk bahan stek menunjukkan daya tumbuh yang relatif lebih baik dari pada bagian tengah dan ujung. Demikian pula pada parameter yang lainnya diperoleh hasil yang sama meskipun tidak berbeda secara nyata. Hasil ini sejalan dengan penelitian pada jenis lainnya yang menunjukkan bahwa bahan stek dari bagian pangkal memiliki kemampuan tumbuh lebih baik pada stek

batang/cabang (Adinugraha & Wahyuningtyas, 2018; Benbya et al., 2018).

IV. KESIMPULAN

Tanaman timoho dapat diperbanyak secara vegetatif dengan teknik stek cabang menggunakan trubusan yang tumbuh pada batang pohon induk. Faktor pohon induk dan bahan stek menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap variasi persentase hidup stek batang, jumlah daun dan pertumbuhan panjang tunasnya. Persentase hidup stek batang terbaik mencapai rata-rata 60%, sehingga metode ini dapat dijadikan metode alternatif untuk memperbanyak tanaman jenis timoho.

UCAPAN TERIMA KASIH

Seluruh penulis memiliki kontribusi yang sama sejak mulai dari pelaksanaan penelitian sampai dengan penyusunan naskah karya tulis. Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada tim peneliti dan teknisi Kelompok Peneliti Konservasi Sumber Daya Genetik yang telah membantu saran dan tenaga dalam pelaksanaan kegiatan Pengembangan Jenis Khas DIY di B2P2BPTH Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A., & Wahyuningtyas, R. S. (2018). Pertumbuhan Stek Batang Sukun Dari Lima Populasi Sebaran. In Gusti Muhammad Hatta et al (Ed.), *Prosiding Seminar Nasional Silviculture ke-V* (pp. 307–311). Banjarmasin, Kalimantan Selatan.
- Aminah, H., Fauzi, M. S. H., Mubarak, T., & Hamzah, M. (2015). Effect of Hormone and Cutting Length on the Rooting of *Tinospora crispa*. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5 (3), 1-4, 5(3), 1–4.
- Amri, E. (2010). Viabel Options and Factors in Consideration for Low Cost Vegetative Popagation of Tropical Trees. *International Journal of Botany*, 6(2), 187–193.
- Aziz, S. (2012). Perkembangbiakan Dengan Stek. In *Pelatihan Tanaman Obat Tahap I. Tropical Curriculum Project*. Bogor, Indonesia.: Southeast Asian Food And Agricultural Science and Technology (SEAFASST) and Center Research and Community Service Institution Bogor Agriculture University.
- Benbya, A., Mdarhri, M., Alaoui, Gaboun, F., Delporte, F., & Cherkaoui, S. (2018). Vegetative Propagation of *Argania spinosa* (L.) Skeels Cuttings: Effects of Nutrient Solution. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology (IJEAB)*, 3(4), 1369–1381.
- Danu, Putri, K., & Subiakto, A. (2015). Pertumbuhan Stek Jabon Merah (*Anthocephalus macrophyllus* [Roxb.] Havil) Pada Berbagai Media Dan Zat Pengatur Tumbuh. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(2), 123–130.
- Erwin, E., Noor, A., Soekamto, N., & Harlim, T. (2010). 6,6'-Dimethoxy-4,4'-Dihydroxy-3'2'-Furano-Isoflavane, A New Compound From *Melochia umbelatta* (Houtt.) Stapf.var. *Degrabrata* K. (Paliasa). *Indonesian Journal of Chemistry*, 10(2), 222–225.
- Hakim, L., & Yuliah. (2018). Peran B2P2BPTH Yogyakarta dalam Pelestarian Jenis-Jenis Khas Daerah Istimewa Yogyakarta. In *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek III, Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Hariyadi, & Anindito, A. (2017). Pengaruh Jenis Bahan Tanam dan Konsentrasi Rootone-F terhadap Keberhasilan Pertumbuhan *Mucuna bracteata* D.C. *Buletin Agrohorti*, 5(2), 226–233.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., & Geneve, R. . (2010). *Plant propagation: principles and practices* (7th ed.). New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Hassanein, A. M. A. (2013). Factors influencing plant propagation efficiency via stem cuttings. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants*, 5(3), 171–176.
- Kumar, M. G. . (2016). *Propagating Shrubs, Vines, and Trees from Stem Cuttings*. Washington State University: Pacific Northwest Extension Publication PNW152.
- Mashudi, & Adinugraha, H. A. (2014). Pertumbuhan tanaman pulai darat (*Alstonia angustiloba* Miq.) dari empat populasi pada umur satu tahun di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(April 2014), 75–84.
- Nyland, R. D. (2001). *Silviculture: Concepts and Applications* (2nd ed.). McGraw-Hill. Retrieved from https://books.google.co.id/books/about/Silviculture.html?id=tHdFAQAIAAJ&redir_esc=y
- Okunlola, A. I. (2013). The Effects of Cutting Types and Length on. *Global Journal of Human*

- Social Science, Geography, Geo-Sciences, Environmental & Disaster Management, 13(3), 1–4.
- Paramita, S. (2016). Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.): Review Sebuah Tumbuhan Obat dari Kalimantan Timur Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia, 9(1), 29–36.
- Prastowo, N. (2006). *Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. Bogor, Indonesia.: Word Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International.
- Sevik, H., & Guney, K. (2013). Effects of IAA, IBA, NAA, and GA3 on Rooting and Morphological Features of *Melissa officinalis* L. Stem Cuttings. *The ScientificWorld Journal Volume*, 2013, 1–5.
- Yang, F. O., Wang, J., & Li, Y. (2015). Effects of cutting size and exogenous hormone treatment on rooting of shoot cuttings in Norway spruce [*Picea abies* (L.) Karst.]. *New Forests*, 46, 91–105.
- Yeboah, J., Lowor, S. T., Amoah, F. M., & Owusu-Ansah, F. (2011). Propagating structures and some factors that affect the rooting performance of Shea (*Vitellaria paradoxa* Gaertn) stem cuttings. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 2(2), 258–269.
- Zargar, A. R., & Kumar, D. (2018). Effect of Maturity Stage of Donor Plant on Propagation of *Diploknema butyracea* through Branch Cuttings. *World Journal of Agricultural Research*, 6(1), 19–19.