

“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”

Pertumbuhan Stek Batang Empat Kultivar Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Variasi Panjang Stek

Muhammad Noor Ariefin¹, Hamdan Adma Adinugraha², Basuki¹, dan Rina Srilestari¹

¹ Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Jl. SWK 104 Condongcatur, Yogyakarta

² Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan. Jl. Palagan Tentara Pelajar Km. 15 Purwobinangun, Pakem, Sleman, Yogyakarta 55582

Abstract

This study aims to determine the effect of the regional origin of breadfruit and the cuttings length on the success rate of breadfruit stem cuttings in the nursery. This research was conducted in June 2018 until September 2018 at the Nursery of the Center for Biotechnology and Forest Tree Improvement Research and Development in Yogyakarta. The method used was a Completely Randomized Block Design with two factors. The first factor is the regional origin of breadfruit namely Yogyakarta, Cilacap, Manokwari and Bone. The second factor is the length of stem cuttings namely 10, 15, 20, and 25 cm. The results showed that stem cuttings from Manokwari was the best on parameters survival percentage, number of shoots, number of leaves, shoot diameter, root length and the roots volume. The stem cuttings length of 25 cm gave high results on the parameters of time for first shoots grow, shoot length, number of leaves, shoot diameter, root length and roots volume. There was no interaction between the two factors of treatment.

Keywords: Regional Origin, Length of Cuttings, Breadfruit, seedlings Growth

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daerah asal daerah tanaman sukun dan ukuran panjang stek batang terhadap tingkat keberhasilan tumbuh stek batang sukun di persemaian. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni- September 2018 di Persemaian Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPBPTH) Yogyakarta. Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) secara faktorial. Faktor pertama adalah daerah asal yaitu sukun dari Yogyakarta, Cilacap, Manokwari, dan Bone. Faktor kedua adalah panjang stek batang yaitu 10, 15, 20, dan 25 cm. Hasil penelitian menunjukkan stek batang asal daerah Manokwari memberikan hasil terbaik pada parameter persentase hidup, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, panjang akar dan volume akar. Panjang stek batang 25 cm memberikan hasil terbaik pada parameter persentase hidup, waktu muncul tunas, jumlah tunas, jumlah daun, diameter batang, panjang akar dan volume akar. Tidak terdapat interaksi diantara kedua faktor perlakuan tersebut.

Kata Kunci : Asal daerah, Panjang Stek, Sukun, pertumbuhan bibit.

Pendahuluan

Kegiatan pembibitan anaman sukun menggunakan teknik stek batang belum banyak dilakukan oleh para produsen bibit, meskipun uji coba stek batang jenis ini telah dilakukan sejak lama seperti dilaporkan oleh (Pitoyo, 1992). Informasi yang lengkap tentang perbanyakan sukun dengan stek batang masih terbatas sehingga cara perbanyakan tersebut tidak dilakukan oleh masyarakat. Umumnya teknik perbanyakan yang dilakukan oleh para petani pembuat bibit sukun adalah stek akar. Beberapa penelitian lainnya yang melaporkan hal tersebut diantaranya (Ragone, 2006); (Deivanai dan Bhore, 2010; Susiloadi, 2011) dan (Adinugraha dan Wahyuningtyas, 2018). Pengembangan teknik stek batang sukun dapat dilakukan dengan mudah dan tidak memerlukan biaya yang besar, bahkan tidak tergantung pada ketersediaan akar sukun yang semakin sulit diperoleh. Penerapan cara pembibitan stek akar yang dilanjutkan dengan teknik stek pucuk dan stek batang secara simultan merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produksi bibit sukun (Adinugraha, 2019)

Salah satu hal yang penting diperhatikan dalam pembibitan secara vegetatif secara umum adalah ukuran bahan tanaman yang digunakan. Secara umum semakin panjang atau besar ukuran bahan tanaman dapat meningkatkan kemampuan tumbuhnya (Hartmann *et al.*, 2010). Akan tetapi dengan ukuran stek yang panjang maka kebutuhan bahan tanaman menjadi lebih banyak. Oleh karena itu, upaya efisiensi bahan tanaman untuk perbanyakan secara vegetatif harus diperhatikan tanpa menurunkan kemampuan tumbuhnya. Hal tersebut dapat dilakukan dengan mengembangkan teknik pembibitan yang tepat sehingga dapat diperoleh jumlah bibit yang optimal. Kemampuan tumbuh akar stek cabang setiap jenis berbeda-beda, ada yang dapat berakar dengan panjang stek 5-8 cm seperti dilaporkan oleh (OuYang *et al.*, 2015), ada juga baik pertumbuhannya dengan panjang stek 15-25 cm (Aminah *et al.*, 2015; Yusnita *et al.*, 2018). Ada juga yang memerlukan ukuran lebih panjang yaitu 30-60 cm (Antwi-Boasiako dan Eninnful, 2008) dan 50-75 cm (Astiko *et al.*, 2018). Adapun penelitian stek batang sukun sebelumnya dilakukan dengan menggunakan ukuran panjang stek 10 cm (Susiloadi, 2011) dan 15-20 cm (Adinugraha dan Wahyuningtyas, 2018).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh empat kultivar tanaman sukun dan ukuran panjang stek batang terhadap kemampuan tumbuhnya di persemaian. Diharapkan dari penelitian ini dapat diperoleh informasi yang berguna untuk pengembangan teknik budidaya tanaman sukun khususnya yang bersasal dari keempat daerah tersebut.

Bahan dan Metode


Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di persemaian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan (BBPPBPTH) di Sleman, Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei s/d September 2018 yang diawali dengan kegiatan penyusunan rencana penelitian, penyiapan bahan dan persemaian, pelaksanaan penelitian, pengamatan dan pemeliharaan bibit.

Alat dan Bahan Penelitian

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini berupa batang bibit sukun yang telah berumur sekitar 2 tahun di persemaian yang merupakan hasil perbanyakan stek akar di persemaian BBPPBPTH. Ukuran bibit tersebut rata-rata tingginya 100-120 cm dan diameter batang ± 1 cm. Bibit tersebut merupakan hasil perbanyakan 4 kultivar sukun yang terdapat di persemaian BBPPBPTH (Tabel 1). Pelaksanaan pembuatan stek batang mengikuti prosedur penelitian sebelumnya (Adinugraha dan Wahyuningtyas, 2018). Batang bibit dipotong menjadi beberapa bagian menggunakan gunting stek menjadi beberapa bagian yang masing-masing dipotong miring pada pangkalnya. Hal itu diperlukan untuk memudahkan dalam penanaman stek dan menjaga agar stek tidak terbalik ketika ditanam. Selanjutnya bagian pangkal stek batang direndam dalam larutan zat pengatur tumbuh/*root-up* dengan konsentrasi larutan 25% selama 10 menit. Penanaman stek batang dilakukan pada media tanam berupa pasir sungai dalam polybag ukuran 15 x 20 cm yang disusun dalam bedengan persemaian. Media pasir tersebut disterilisasi dengan cara disiram larutan fungisida 1-2 hari sebelum digunakan. Bedengan persemaian selanjutnya ditutup dengan sungkup plastik menggunakan kerangka dari bambu dan diberi naungan paranet dengan intensitas cahaya $\pm 65\%$.

Tabel 1. Bahan tanaman dari 4 kultivar sukun

No	Kultivar sukun	Bahan tanaman	Ciri khas utama	Keterangan
1	Sukun lokal Yogyakarta	Bibit hasil perbanyakkan stek akar		Materi genetik hasil koleksi dari sebaran tanaman sukun di Sleman, Yogyakarta.
2	Sukun Cilacap	Bibit hasil perbanyakkan stek akar		Materi genetik hasil koleksi dari daerah Widarapayung di Cilacap, Jawa Tengah.
3	Sukun Manokwari	Bibit hasil perbanyakkan stek akar		Materi genetik hasil koleksi dari Sanggeng, Amban dan Giriosi di Manokwari, Papua Barat.
4	Sukun Bone	Bibit hasil perbanyakkan stek akar		Materi genetik hasil koleksi dari beberapa daerah di Bone dan Malino, Sulawesi Selatan.

Sumber (*Source*): H. Adinugraha & Setiadi, (2018)

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) pola faktorial. Perlakuan yang diteliti meliputi faktor asal daerah tanaman sukun yaitu Yogyakarta/D1, Cilacap/D2, Manokwari/D3, dan Bone/D4. Faktor kedua adalah panjang stek batang yaitu P1 = 10 cm, P2 = 15 cm, P3 = 20 cm dan P4 = 25 cm. Setiap kombinasi perlakuan menggunakan 5 sampel stek batang dan diulang sebanyak 3 kali sehingga jumlah unit pengamatan seluruhnya sebanyak 240 stek. Data pertumbuhan stek batang yang diamati meliputi persentase tumbuh stek, waktu bertunas, jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, panjang akar dan volume akar.

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini diolah dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf uji 5% dan 1%. Apabila dari hasil uji F terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji jarak Duncan (*Duncan Multiple Range Test/DMRT*). Untuk data persentase hidup stek batang terlebih dahulu ditransformasi ke dalam bentuk arcsin.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa tanaman sukun sangat potensial untuk diperbanyak dengan menggunakan teknik stek batang. Hal tersebut akan sangat bermanfaat bagi para petani pembuat bibit sukun dalam memproduksi bibit di persemaian tanpa harus tergantung pada ketersediaan akar sukun yang selama ini dijadikan bahan utama. Kemampuan tumbuh stek batang sangat baik dengan persentase hidup bervariasi mulai 37,50-94,96%. Penerapan teknik ini juga relatif mudah dilakukan dan tidak memerlukan biaya yang besar, sehingga dapat diterapkan oleh para produsen bibit sukun dengan baik. Hal tersebut sejalan dengan pentingnya efisiensi dalam kegiatan pembibitan tanaman baik modal, bahan tanaman maupun tekniknya (Amri, 2010; Hassanein, 2013) serta dapat dilakukan sepanjang tahun (Longman, 1993). Dari hasil analisis tersebut secara umum diketahui bahwa faktor kultivar sukun yang digunakan dan ukuran panjang stek berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan stek batang.

Tabel 2. Nilai rerata kuadrat pada parameter persen hidup, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas

Sumber Variasi	Derajat bebas	Persen hidup	Saat muncul tunas	Jumlah tunas	Panjang tunas
Panjang stek (P)	3	1225,31 *	162,55 ^{ns}	4,46 ^{**}	20,00 *
Lokasi (L)	3	8099,04 **	476,97 ^{ns}	4,57 ^{**}	193,99 **
Interaksi (P x L)	9	407,80 ^{ns}	243,31 ^{ns}	0,78 ^{ns}	0,52 ^{ns}
Galat	32	356,53	186,96	0,42	6,52
Total	47				

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

Tabel 3. Nilai rerata kuadrat pada parameter diameter tunas, jumlah daun, panjang akar dan volume akar

Sumber Variasi	Derajat bebas	Diameter tunas	Jumlah daun	Panjang akar	Volume akar
Panjang stek (P)	3	3,15 **	9,26 **	62,48 *	14,01 **
Lokasi (L)	3	6,11 **	44,07 **	167,73 **	19,30 **
Interaksi (P x L)	9	0,52 ^{ns}	1,52 ^{ns}	6,80 ^{ns}	2,15 ^{ns}
Galat	32	0,70	1,94	14,85	1,61
Total	47				

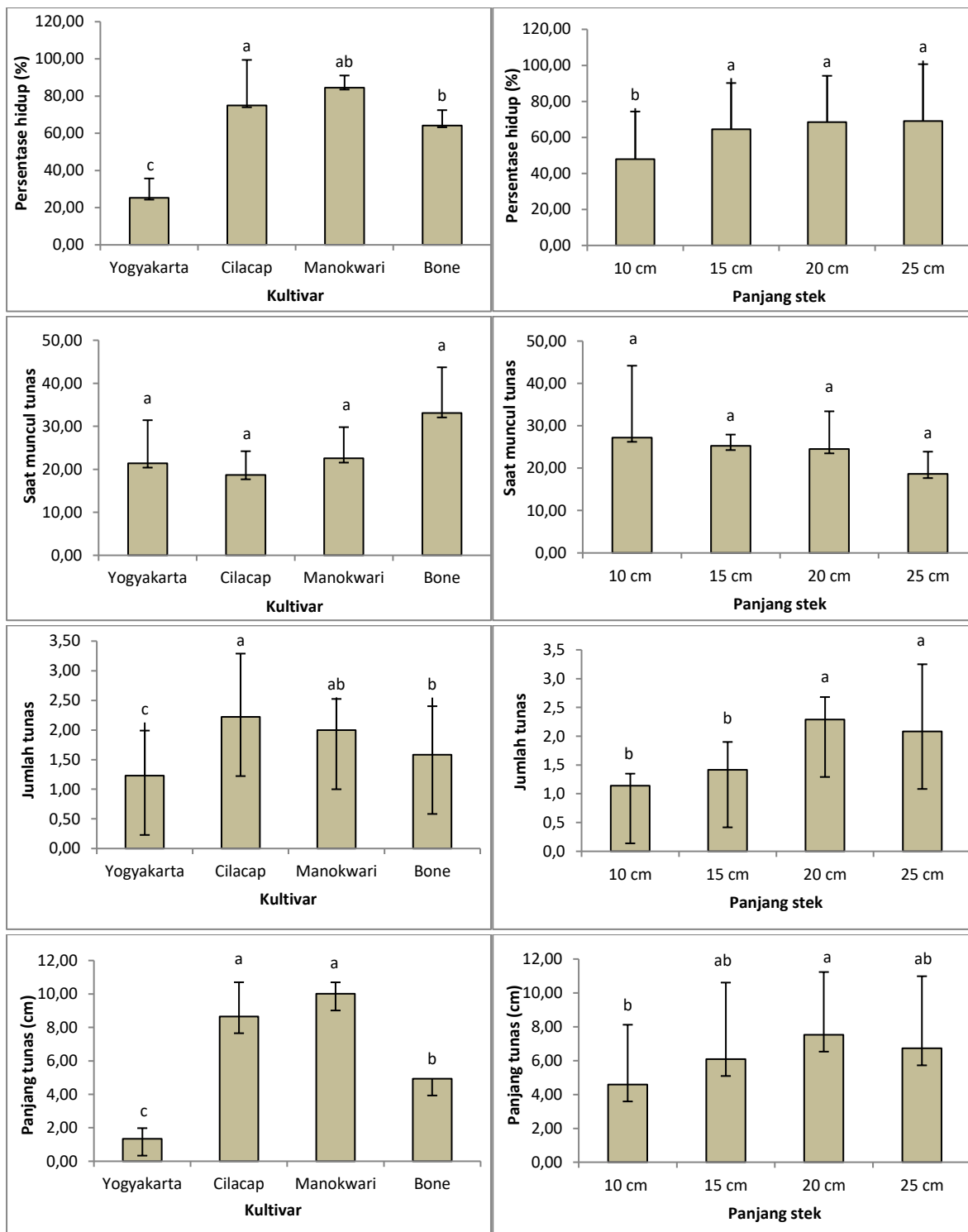
Keterangan: * = berbeda nyata pada taraf 0,05, ** = berbeda nyata pada taraf 0,01 dan ns= tidak berbeda nyata

Dari hasil analisis sidik ragam dan uji lanjut yang dilakukan menunjukkan bahwa masing-masing faktor perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan stek batang dan tidak

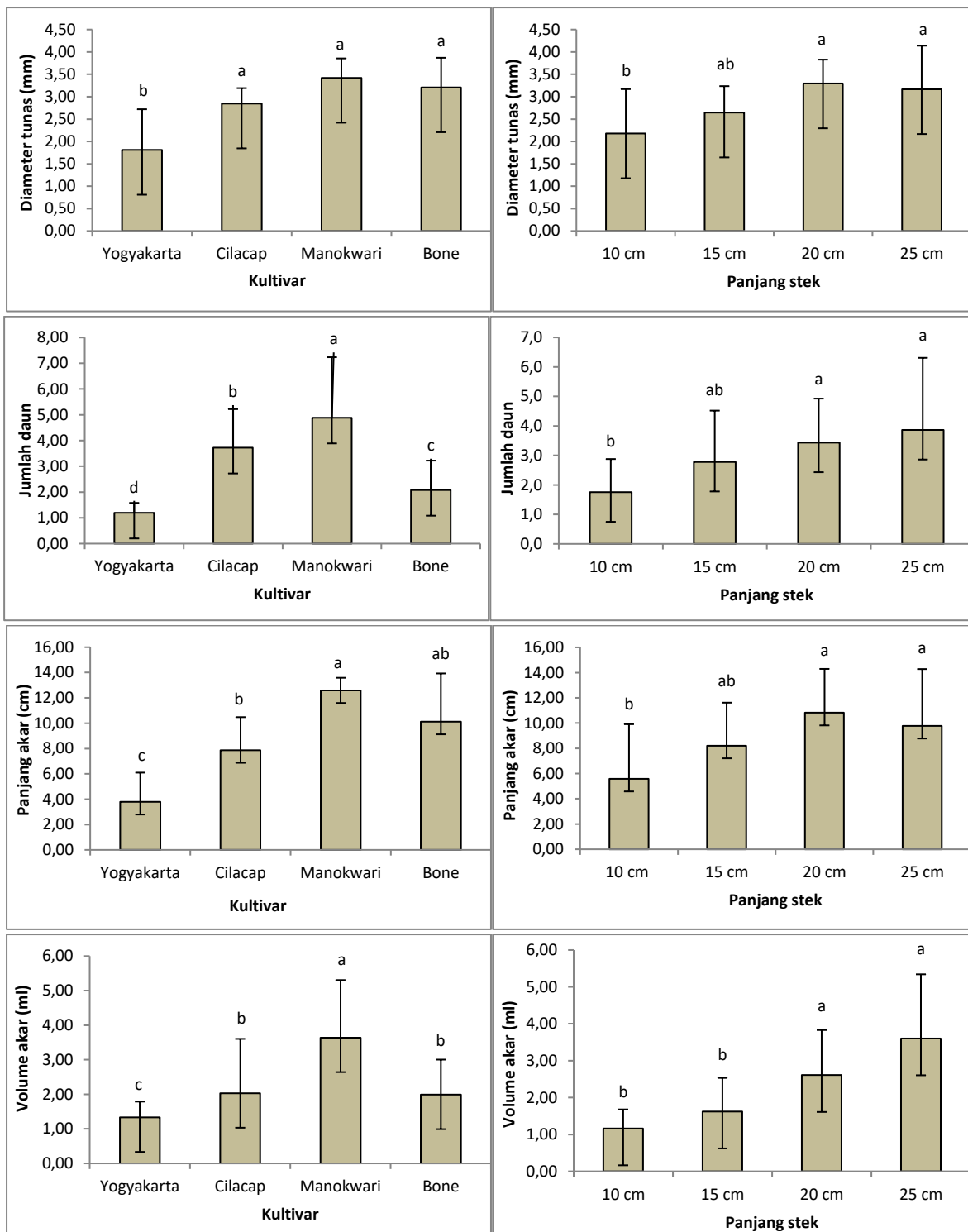
terdapat interaksi yang nyata diantara keduanya (Tabel 2 dan 3). Hasil ini sama dengan penelitian sebelumnya (Adinugraha dan Wahyuningtyas, 2018) yang menunjukkan bahwa kultivar sukun berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan stek cabang. Pada umur 3 bulan diperoleh persentase hidup stek batang sukun di persemaian berkisar antara 20-100% dengan waktu mulai tumbuh tunas 9-60 hari. Jumlah tunas yang tumbuh rata-rata 1- 4 tunas yang panjangnya berkisar 0,5-15 cm dan diameternya 0,73-3,91 mm. Pertumbuhan jumlah daun stek batang berkisar 1-10 helai. Panjang akar stek batang terpanjang berkisar antara 3-19 cm dengan rata-rata 8,59 cm dan volume akar total rata-rata 1,98 ml. Adapun penampilan secara umum bibit stek batang sukun umur 3 bulan dalam bedengan sungkup tampak pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Pertumbuhan stek batang sukun dalam bedengan sungkup



Gambar 2. Persentase hidup, waktu muncul tunas, jumlah tunas dan panjang tunas rata-rata pada umur 3 bulan di persemaian (notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata)



Gambar 3. Diameter tunas, jumlah daun, panjang akar dan volume akar rata-rata pada umur 3 bulan di persemaian (notasi huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata)

Dari hasil analisis sidik ragam diperoleh adanya variasi yang signifikan antar kultivar sukun pada 7 karakter pertumbuhan bibit selain waktu mulai bertunas, yang menunjukkan variasi akan tetapi tidak berbeda nyata (Gambar 2 dan 3). Kultivar sukun asal Manokwari menunjukkan hasil terbaik pada parameter persentase hidup, panjang tunas, diameter tunas,

jumlah daun, panjang akar dan volume akar. Waktu mulai bertunas tercepat pada stek kultivar sukun Cilacap yang hasilnya tidak berbeda nyata dengan kultivar sukun Manokwari. Jumlah tunas terbanyak diperoleh pada stek kultivar Cilacap yang juga tidak berbeda nyata dengan kultivar Manokwari. Hasil penelitian ini sejalan dengan penjelasan (Leakey, 2014) bahwa variasi kemampuan berakar stek dapat terjadi karena perbedaan spesies, provenans maupun perbedaan klon dalam satu spesies. Hasil penelitian pada beberapa jenis tanaman lain membuktikan hal tersebut diantaranya pada jenis *Dalbergia melanoxylon* (Amri *et al.*, 2016; *Dacryode edulis* (Isese *et al.*, 2016), jati (Kuntoro *et al.*, 2016), jenis kakao (Junior *et al.*, 2017) dan lain-lain.

Hasil pengamatan pengaruh panjang setek secara umum menunjukkan bahwa semakin panjang stek kemampuan berakarnya semakin baik. pada Tabel 1 dan 2 diperoleh hasil bahwa panjang stek batang sukun berpengaruh terhadap persentase hidup, jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, panjang akar dan volume akar. Panjang stek 25 cm menunjukkan hasil terbaik pada parameter persentase hidup, waktu mulai bertunas, jumlah daun dan volume akar akan tetapi hasilnya tidak berbeda nyata dengan panjang stek 20 cm. Pertumbuhan jumlah tunas, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun dan panjang akar terbaik ditunjukkan oleh stek batang yang panjangnya 20 cm yang tidak berbeda nyata dengan hasil pada panjang stek 25 cm. Pengaruh panjang stek terhadap kemampuan berakarnya telah dilaporkan pada banyak penelitian yang responnya berbeda-beda tergantung jenis tanamannya (Aminah *et al.*, 2015; OuYang *et al.*, 2015; Astiko *et al.*, 2018; Okunlola, 2013).

Namun demikian dalam pelaksanaan perbanyakan tanaman dengan menggunakan teknik stek batang perlu memperhatikan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pertumbuhan stek di persemaian. Selain kultivar dan ukuran bahan stek yang digunakan terdapat faktor-faktor lainnya yang harus diperhatikan yaitu pemilihan jenis media, penggunaan hormone tumbuh akar dan pengaturan faktor lingkungan seperti suhu, intensitas cahaya dan kelembaban udara sesuai untuk pertumbuhan stek yang optimal (Hartmann *et al.*, 2010; Kumar, 2016; Leakey, 2014) Jenis media yang tepat dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan stek suatu jenis tanaman (Adekola dan Akpan, 2012; Das dan Jha, 2018; Danu *et al.*, 2017). Pada penelitian ini digunakan media pasir sungai dalam bedengan yang ditutup sungkup terbuat dari plastik transparan untuk menjaga kelembabannya. Penggunaan hormon atau zat pengatur tumbuh akar sangat penting dilakukan karena sangat berpengaruh terhadap persentase hidup stek (Ragonezi *et al.*, 2010; Yusnita *et al.*, 2018).

Kesimpulan

Pemilihan kultivar dan panjang stek sangat berpengaruh dalam pembibitan sukun dengan teknik stek batang. Stek batang kultivar sukun Manokwari memiliki kemampuan tumbuh yang lebih baik di dibandingkan dengan kultivar Cilacap, Yogyakarta dan Bone. Panjang stek batang yang diperlukan untuk pembibitan sukun adalah 20-25 cm apabila menggunakan bahan tanaman yang berumur ± 2 tahun. Akan tetapi bila menggunakan bahan tanaman yang lebih muda ± 1 tahun, maka panjang menggunakan stek batang yang lebih pendek (≤ 15 cm). Pembibitan stek batang sukun dapat dilakukan dengan cara yang relatif mudah dengan menggunakan media pasir yang mudah diperoleh.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan/BBPPBPTH yang telah memfasilitasi dan mengizinkan pelaksanaan penelitian ini. Selain itu disampaikan kepada Bapak Ponimin dan semua pihak yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Pustaka

- Adekola, O. F., & Akpan, I. G. (2012). Effects of Growth Hormones on Sprouting and Rooting of *Jatropha curcas* L. Stem Cuttings. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 16(1), 165–168.
- Adinugraha, H. A. (2019). Metode Berinput Rendah Untuk Perbanyak Massal Tanaman Sukun Secara Klonal. *Informasi Teknis*, 17, 1–8.
- 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 Silvikultur ke-V* (pp. 307–311). Banjarmasin, Kalimantan Selatan.
- Adinugraha, H., & Setiadi, D. (2018). Pengembangan klon Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg.) unggulan untuk mendukung ketahanan pangan. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 21–29.
- 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.
- Amri, E., Lyaruu, H. V. M., Nyomora, A. S., & Kanyeka, Z. (2016). Evaluation of Provenances

- and Rooting Media for Rooting Ability of African Blackwood (*Dalbergia melanoxylon* Guill. & Perr.) Stem Cuttings Evaluation of Provenances and Rooting Media for Rooting Ability of African Blackwood. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(4), 524–532.
- Antwi-Boasiako, C., & Eninnful, R. (2008). The influence of maturity and length of stem cuttings on the sprouting potential of *Moringa oleifera* Lam. *Journal of Science and Technology*, 28(3), 139–151.
- Astiko, W., Taqwim, A., & Santoso, B. B. (2018). Pengaruh Panjang dan Diameter Stek Batang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 4(2), 120–131. <https://doi.org/10.29303/jstl.v4i2.82>
- Danu, Putri, K. P., & Sudrajat, D. J. (2017). Pengaruh Media Dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Perbanyakan Stek Pucuk Nyawai (*Ficus variegata* Blume). *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 11(1), 15–23.
- Das, S., & Jha, L. K. (2018). Effect of Different Rooting Media on Root Proliferation of *Taxus baccata* L. Stem Cuttings. *Current Agriculture Research Journal*, 6(1), 95–104.
- Deivanai, S., & Bhore, S. J. (2010). Breadfruit (*Artocarpus altilis* Fosb.) An Underutilized and Neglected Fruit Plant Species. *Middle East Journal of Scientific Research*, 6(5), 418–428.
- 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. <https://doi.org/10.5829/idosi.jhsop.2013.5.3.1125>
- Isele, M. O. O., Ighodaro, U. B., Lawrence, B., Adeyemi, T. O. A., & Akemien, N. (2016). Influence of Clonal Variation and Cutting Position on Rooting of *Dacryode edulis* (G. Don) H. J. Lam. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 22(1), 134–138.
- Junior, E. E. E., Emmanuel, Gusua, C. R., Tchappda, T. D., & Andre, O. N. P. (2017). Vegetative propagation of selected clones of cocoa (*Theobroma cacao* L.) by stem cuttings. *Journal of Horticulture and Forestry*, 9(9), 80–90. <https://doi.org/10.5897/JHF2017.0502>
- Kumar, M. G. (2016). Propagating Shrubs, Vines, and Trees from Stem Cuttings. Washington State University: Pacific Northwest Extension Publication PNW152.
- Kuntoro, D., Sarwitri, R., & Suprpto, A. (2016). Pengaruh Macam Auksin Pada Pembibitan Beberapa Varietas Tanaman Jati (*Tectona grandis*, L.). *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika Dan Subtropika*, 1(1), 7–11.
- Leakey, R. R. B. (2014). Plant Cloning: Macro-Propagation Provided for non-commercial research and educational use only. Not for reproduction, distribution or commercial use. In N. Van Alfen (Ed.), *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*, 4, 349–359.
- Longman, K. A. (1993). Rooting Cuttings of Tropical Trees. Marlborough House, Pall Mall London SW1Y 5HX: Commonwealth Science Council.
- 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.
- OuYang, F., Wang, J., & Yue, L. (2015). Effects of cutting size and exogenous hormone

treatment on rooting of shoot cuttings in Norway spruce. *New Forests*, 46, 91–105. <https://doi.org/10.1007/s11056-014-9449-1>

Pitoyo, S. (1992). *Budidaya Sukun*. Yogyakarta: PT. Kanisius.

Ragone, D. (2006). *Artocarpus altilis* (breadfruit). Hawaii, USA: The Breadfruit Institute, National Tropical Botanical Garden.

Ragonezi, C., Klimaszewska, K., Castro, M. R., Lima, M., Oliveira, P. de, & Zavattieri, M. A. (2010). Adventitious rooting of conifers : influence of physical and chemical factors. *Tree*, 24, 975–992. <https://doi.org/10.1007/s00468-010-0488-8>

Susiloadi, A. (2011). Cara mudah memperbanyak tanaman sukun dalam jumlah banyak. *Sinar Tani Badan Litbang Pertanian.*, Edisi 2-8(3429), 12–13.

Yusnita, Jamaludin, Agustiansyah, & Hapsoro, D. (2018). A Combination of IBA and NAA Resulted in Better Rooting and Shoot Sprouting than Single Auxin on Malay Apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry] Stem Cuttings. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science.*, 40(1), 80–90.