
TINGKAT HIDUP DAN PERTUMBUHAN AVOKAD HASIL SAMBUNG PUCUK ENTRES YANG DISIMPAN DALAM PELEPAH BATANG PISANG

Survival Rate and Development of Top Grafted Avocado with Scion Kept in Banana Pseudostem

L. Agus Sukamto¹, Reni Lestari² dan Winda Utami Putri²

¹Pusat Penelitian Biologi - LIPI

Jl. Raya Jakarta-Bogor km 46, Cibinong 16911, P.O. Box 25, Cibinong

²Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Bogor - LIPI

Jl. Ir. H. Juanda 13, Bogor 16122

E-mail: lazarus_agus@yahoo.com

Abstract

Avocado has valuable nutrition, especially for the high contents of unsaturated fat and protein compare to other fruits. For commercial purposes, the plant should be propagated vegetatively such as grafting to get a proven high quality with early producing fruit. The success of grafting is depends on the freshness of the scion. The aim of this study is to find out the survival and growth of the grafted avocado plant using stored scions in banana pseudostem for 2 - 9 days. The survival percentage, growth of scion length, leaf number, branch number, and branch length were recorded every month. The data were analyzed using ANOVA at 5% level and tested furthermore by Duncan. The stored scions influenced on the survival rate and the growth of avocado scion. The average survival rate of grafting scions was decreased continuously from 99.5% (at one month) into 71% (at six months) after grafted. Stored scions in banana pseudostem remain fresh for nine days, which survival rate of 60% - 84% after six months. There was a tendency that longer of scion storage, decreasing of the avocado scion growth; on the contrary, longer grafting time increasing the growth of avocado scions, with the exception of branch number that did not increase relatively two months after grafted.

Keywords: avocado, banana pseudostem, scion growth, stored scion, top grafting

Abstrak

Buah avokad mempunyai kandungan nutrisi yang sangat baik bagi masyarakat khususnya kandungan lemak tidak jenuh dan protein yang tertinggi bila dibandingkan jenis buah lain. Untuk tujuan komersial, tanaman avokad perlu diperbanyak secara vegetatif untuk memperoleh bibit yang telah terbukti kualitas dan kuantitas tinggi, serta berbuah lebih awal. Keberhasilan penyambungan sangat dipengaruhi oleh kesegaran entres. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan dan pertumbuhan sambungan tanaman avokad dengan menggunakan entres yang disimpan dalam pelepah batang pisang selama dua hingga sembilan hari. Parameter pengamatan meliputi persentase tingkat hidup sambungan, pertumbuhan panjang, jumlah daun, jumlah cabang, dan panjang percabangan batang atas setiap bulan sampai enam bulan. Data pertumbuhan

dianalisis secara statistik dengan ANOVA dan uji lanjut Duncan. Lama penyimpanan entres berpengaruh terhadap tingkat hidup hasil sambungan dan pertumbuhan batang atas avokad. Rerata tingkat hidup bibit sambungan avokad terus menurun dari 99,5% pada umur satu bulan sampai 71% pada umur enam bulan setelah penyambungan, tetapi tidak mengalami penurunan setelah lima bulan penyambungan. Penyimpanan entres avokad dalam pelepah pisang dapat dipertahankan kesegarannya selama sembilan hari, yaitu tingkat hidup sambungan 60% - 84% enam bulan setelah penyambungan. Ada kecenderungan bahwa makin lama penyimpanan entres, makin menurun pertumbuhan batang atas avokad; sebaliknya makin lama umur penyambungan, makin meningkat pertumbuhan batang atas avokad, kecuali jumlah cabangnya yang relatif tidak meningkat setelah dua bulan penyambungan.

Kata kunci: avokad, pelepah batang pisang, pertumbuhan entres, penyimpanan entres, sambung pucuk

PENDAHULUAN

Avokad telah menjadi makanan pokok penduduk Karibia dan Amerika Tengah sejak ribuan tahun yang lalu. Penjelajah Spanyol membawa dan memperkenalkan ke daerah-daerah baru, antara lain ke Indonesia tahun 1750, Florida tahun 1833, California tahun 1856, dan Israel tahun 1908 (Bland, 2012). Buah avokad mempunyai kandungan nutrisi yang sangat baik, karena kandungan lemak tidak jenuh, protein, vitamin, dan mineral yang tinggi. Setiap 100 gram (g) daging buah mengandung air 65 - 86 g, protein 1 - 4 g, lemak 5,8 - 23 g, karbohidrat 3,4 - 5,7 g, zat besi 0,8 - 1,0 g, vitamin A 75 - 135 IU dan vitamin B kompleks 1,5 - 3,2 mg. Total nilai energi tiap 100 g mencapai 600 - 800 kJ (Whiley, 1992).

Indonesia merupakan penghasil avokad terbesar keempat, yaitu 275.953 ton (6,22%) setelah Meksiko (28,51%), Chili (8,31%), dan Republik Dominika (6,65%) (FAO, 2011), tetapi ekspor avokad Indonesia sangat rendah, yaitu < 0,07% produksi (Jawal, 2008). Meksiko merupakan negara pengekspor avokad terbesar, diikuti Chili, Spanyol, Afrika Selatan, Israel, dan Belanda (FAOSTAT and FAO, 2010), sedangkan negara pengimpor avokad terbesar adalah Amerika Serikat, diikuti Belanda dan Perancis (Fintrac Inc., 2011). Kendala ekspor Indonesia disebabkan hanya sedikit buah avokad yang memenuhi standar ekspor. Masalah ini dikarenakan tanaman avokad di Indonesia hanya sebagai tanaman pekarangan, yang menggunakan bibit asal biji dan tanpa pemeliharaan yang memadai

hingga buah yang dihasilkan sangat beragam. Selain kualitas, tingkat produktivitas juga rendah, yaitu 3,4 - 6,5 ton/ha dibandingkan dengan California yang dapat mencapai 13,5 ton/ha (Jawal, 2008) atau Meksiko 10,6 ton/ha (Anonim, 2010).

Prospek pengembangan komoditas avokad sangat baik karena peningkatan permintaan pasar dalam maupun luar negeri sejalan dengan penambahan jumlah penduduk, kesadaran gizi yang lebih baik, dan iklim yang mendukung. Pengembangan industri avokad memerlukan bibit yang berkualitas dan kuantitas baik serta seragam. Bibit berkriteria tersebut dapat diperoleh melalui perbanyakan secara vegetatif. Sambung pucuk merupakan model perbanyakan vegetatif avokad yang paling sesuai (Jawal *et al.*, 1989; Supriyanto *et al.*, 1991). Pencarian varietas avokad yang berkualitas dan kuantitas baik, serta kesediaan buah sepanjang tahun diperlukan. Keberhasilan penyambungan entres dengan batang bawah sangat dipengaruhi oleh kondisi kesegaran entres (Hartmann *et al.*, 1997), sedangkan pada daerah yang mempunyai empat musim, kandungan karbohidrat entres yang berbeda tiap musim dan varietas tanaman sangat menentukan keberhasilan (Rodrigues *et al.*, 1960).

Calon entres perlu dijaga kesegarannya setelah dipotong dari pohon induknya karena akan mengalami kehilangan air melalui transpirasi, terutama pada daerah tropis. Banyak cara penyimpanan telah dilakukan untuk mempertahankan kesegaran entres. Desai and Desai (1989) menyimpan entres angka dengan

menggunakan *spagnum moss*, kain *gunny*, kertas surat kabar lembab, atau dalam kantong plastik, tetapi kesegaran entres hanya dapat dipertahankan sampai tiga hari pada suhu ruang. Lama penyimpanan entres yang hanya tiga hari tidak mencukupi bila jarak pengambilan entresnya jauh, sarana transportasi terbatas, dan jumlah entres yang akan disambung banyak. Cara penyimpanan entres yang sederhana dan praktis dapat dilakukan di Indonesia yaitu entres dimasukkan dalam pelepah batang pisang, kemudian ditaruh dalam ruang kamar mandi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat hidup dan pertumbuhan entres avokad yang disimpan dua sampai sembilan hari selama enam bulan setelah penyambungan dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian perbanyak tanaman avokad dengan sambung pucuk dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan waktu simpan entres selama dua sampai dengan sembilan hari. Masing-masing perlakuan menggunakan sampel sebanyak 25 tanaman sehingga diperlukan sebanyak 200 tanaman. Pengambilan entres dilakukan pada tanggal 1 Februari 2011 dari pohon avokad yang buahnya berbentuk pir dan memiliki warna ungu bila buah matang. Ranting-ranting avokad sebagai calon entres, dipotong sepanjang sekitar 20 cm dan dibuang daun-daunnya. Calon entres tersebut dimasukkan dalam pelepah batang pisang supaya kelembabannya terjaga dan disimpan di ruang kamar mandi dengan suhu berkisar antara 25°C – 34°C dan kelembaban udara 57% - 68%. Calon entres diambil dari tempat penyimpanan tiap hari pada pagi hari sekitar pukul 08.00 WIB. Calon entres avokad tampak masih segar pada nol, lima, dan sembilan hari penyimpanan, walaupun tangkai-tangkai daun bagian bawah rontok setelah sembilan hari penyimpanan (Gambar 1). Penyambungan dilakukan pada batang bawah yang seragam di lahan pembibitan di Cibinong Science Center, LIPI.

Batang bawah avokad berasal dari biji-biji yang diperoleh dari pasar di sekitar Bogor, biji ditumbuhkan dalam polibag yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang. Tanaman yang tumbuh dipilih berukuran tinggi sekitar 40 cm dan berdiameter sekitar 1,1 cm, untuk digunakan sebagai batang bawah (Gambar 2). Tanaman dipotong pucuknya setinggi 20 – 30 cm dari permukaan tanah dan potongan atasnya dibelah membujur sekitar 1 cm dengan silet yang tajam (Gambar 3). Entres panjang sekitar 10 cm digunakan sebagai batang atas, yang bagian bawah entres dipotong berbentuk V sepanjang sekitar 1 cm (Gambar 3), disisipkan pada belahan atas dari batang bawah avokad (Gambar 4). Pertautan batang bawah dan atas diikat dengan potongan plastik 7 x 1 cm yang elastis (Gambar 5). Batang atas sambungan disungkup dengan kantong plastik jernih, untuk menjaga kelembaban dan melindungi dari air hujan/ air siraman (Gambar 6). Tanaman yang telah disambung ditempatkan dibawah naungan paranet 70%. yang rerata intensitas cahaya 1.050 lux, suhu 31,33°C, dan RH 87%. Setelah sambungan menyatu dan mulai muncul daun baru, yaitu sekitar tiga minggu setelah penyambungan, sungkup dibuka. Tanaman hasil sambungan yang kondisinya telah kuat, dipindah ke tempat tanpa naungan (Gambar 7).

Tanaman hasil sambungan diamati dan dicatat tingkat hidup dan pertumbuhan batang atasnya setiap bulan dari Maret 2011 sampai Agustus 2011 (6 bulan). Pengamatan meliputi: daya hidup, panjang entres, jumlah daun, jumlah cabang, dan panjang cabang entres. Data hasil pengamatan tingkat hidup berupa rerata persentase hidup, sedangkan pertumbuhan entres diolah dan diuji secara statistik dengan uji ANOVA pada α 5% dan uji lanjut Duncan dengan menggunakan program SPSS 15. Penyajian hasil akhir berupa tabel atau gambar grafik yang mencantumkan huruf-huruf untuk menunjukkan perbedaan nyata atau tidak nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat Hidup Batang Atas

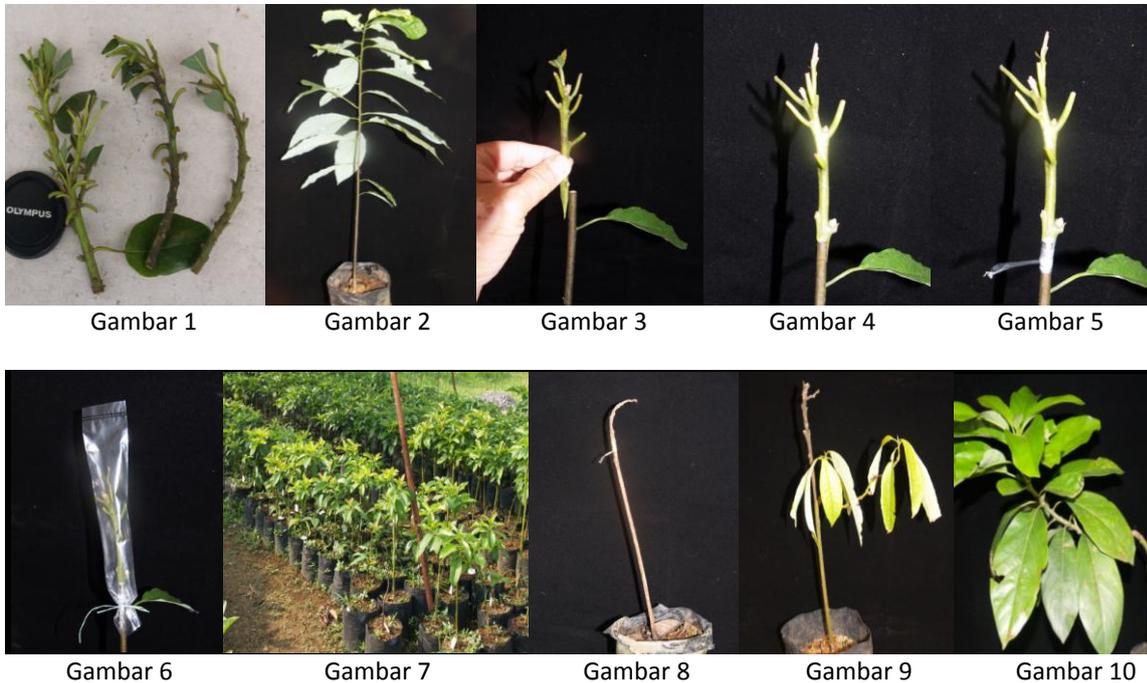
Tingkat hidup batang atas menurun dengan semakin lama umur penyambungan, yaitu sebesar 99,5%, 78,5%, 72%, 71,5%, 71%, dan 71% setelah satu, dua, tiga, empat, lima, dan enam bulan penyambungan berturut-turut (Tabel 1). Penurunan tingkat hidup tidak terjadi setelah lima bulan penyambungan, menunjukkan persentase hidup sambungan avokad telah kuat dan stabil. Kematian bibit sambungan yang terjadi pada umumnya disebabkan kematian oleh batang bawah (Gambar 8) atau sekitar sambungan, yang disebabkan penyakit (Gambar 9), atau patah pada batas sambungan karena kelebihan beban batang atas yang tumbuh menyamping (Gambar 10). Kegagalan penyambungan

mungkin juga disebabkan oleh pemulihan potensial air entres yang tidak sempurna tiga hari setelah penyambungan (Barnett and Weatherhead,1989).

Rerata tingkat hidup batang atas avokad hasil sambungan sebesar 71% pada umur enam bulan setelah penyambungan, dengan kisaran 60% – 84% pada entres yang disimpan dua sampai sembilan hari (Tabel 1). Hasil ini lebih baik dibanding hasil yang diperoleh Jawal (2008), yang hanya mendapatkan tingkat hidup 68,88% dari entres avokad yang disimpan selama empat hari pada umur tiga bulan setelah penyambungan. Hal ini dikarenakan cara simpan entres yang berbeda, yaitu penyimpanan entres avokad dalam pelepah batang pisang lebih baik dibanding kertas surat kabar lembab dalam kantong plastik untuk penyimpanan entres avokad.

Tabel 1. Persentase tingkat hidup batang atas avokad dari penyimpanan entres yang berbeda tiap bulan selama enam bulan setelah penyambungan

Simpan Entres (Hari)	Umur Penyambungan (Bulan)					
	1	2	3	4	5	6
2	100	80	68	68	68	68
3	100	76	72	72	72	72
4	100	80	76	72	72	72
5	96	72	68	68	68	68
6	100	88	84	84	80	80
7	100	88	84	84	84	84
8	100	68	60	60	60	60
9	100	76	64	64	64	64
Rerata	99,5	78,5	72	71,5	71	71



Gambar 1 – 10. Kondisi entres dan cara penyambungan dengan batang bawah serta hasil sambungan avokad

Pada daerah yang mempunyai empat musim, perbedaan kandungan karbohidrat pada musim yang berbeda berpengaruh sangat besar terhadap tingkat hidup sambungan avokad. Rodrigues *et al.* (1960) melakukan penyambungan avokad di California, kontrol menghasilkan tingkat hidup 92% pada 9 Februari 1959. Entres yang sama setelah disimpan selama tiga bulan dalam kantung *polyethylene* ketebalan 1,5 mil pada suhu 4,4°C, menghasilkan tingkat hidup 90%, tetapi bila kontrolnya diambil pada tanggal tersebut (13 Mei 1959) hanya menghasilkan tingkat hidup 30%. Bila penyambungan dilakukan setelah 5,5 bulan disimpan (28 Juli 1959), menghasilkan tingkat hidup 60% dan kontrolnya 78%. Ini disebabkan kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dalam entres avokad pada bulan Februari dibandingkan bulan Mei atau Juli.

Perlakuan penyimpanan entres pada tanaman lain, dilakukan antara lain oleh Sukarmin (2011) pada entres durian cv. Kani yang disimpan empat hari dengan kertas surat kabar lembab dalam pelepah pisang, memperoleh keberhasilan tingkat hidup 40% setelah enam bulan penyambungan. Manubelu (2011) memperoleh keberhasilan 73,33%, 62,22%,

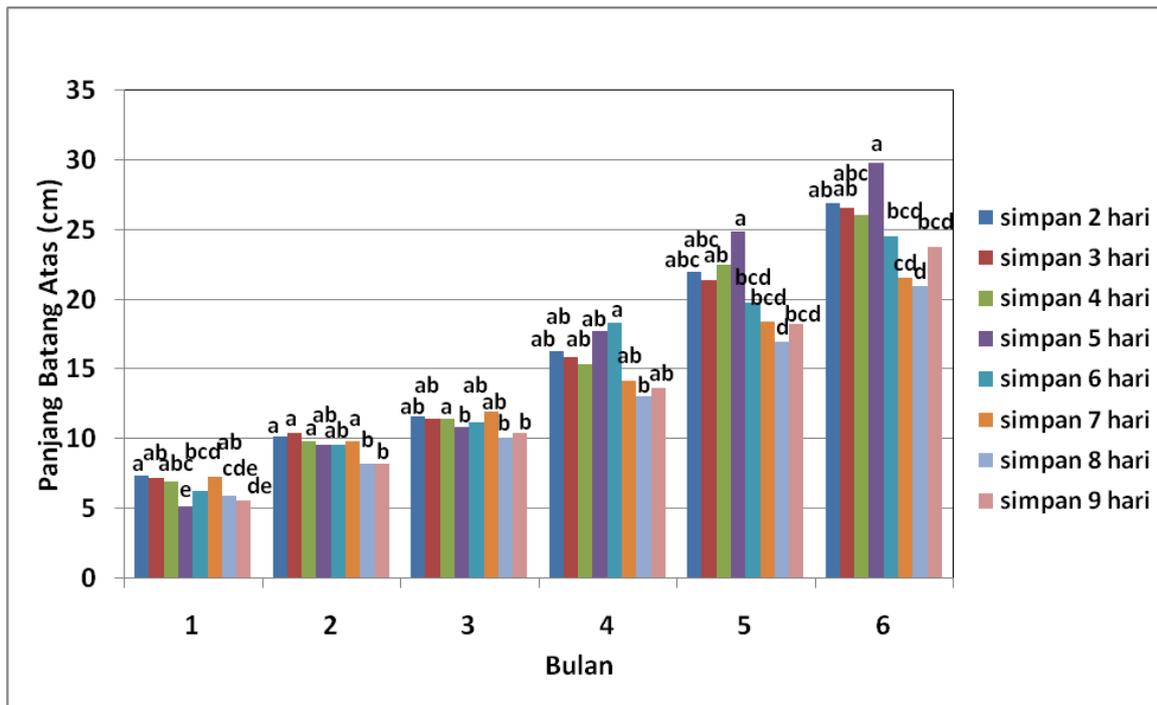
dan 35,56% bibit kakao pada penyimpanan entres selama nol, tiga, dan enam hari berturut-turut setelah dua setengah bulan penyambungan. Desai and Desai (1989) memperoleh keberhasilan tingkat hidup 33,33% – 80% sambungan nangka dengan penyimpanan entres selama satu hingga sembilan hari dengan *sphagnum moss*, serbuk gergaji, kain goni, atau surat kabar lembab dalam *polythene bag* pada suhu 8°C dan 0°C. Rema and Krishnamoorthy (1998) memperoleh keberhasilan terbaik (52,3%) dengan cara penyimpanan entres pala dalam kantung *polythene* selama 12 hari. Perbedaan tingkat hidup sambungan kemungkinan karena perbedaan cara penyimpanan entres untuk meminimalkan transpirasi entres dan jenis tanaman, yang berkaitan dengan ketebalan kulit entres sebagai pelindung terhadap penurunan potensial air dan cadangan makanan oleh transpirasi.

Pertumbuhan Batang Atas Sambungan

Lama penyimpanan entres mempengaruhi secara nyata pertumbuhan batang atas avokad pada beberapa perlakuan. Ada variasi pertumbuhan batang atas dari entres yang disimpan dari 2 hingga 9

hari (Gambar 11). Hal ini kemungkinan disebabkan pengaruh genetik bawah bawah avokad yang bervariasi. Hasil yang sama juga diperoleh Tubbs (1974) dan Webster (1995) pada tanaman apel. Ada kecenderungan makin lama entres disimpan makin menurun pertumbuhan batang atasnya (Gambar 11). Hasil pertumbuhan batang atas yang menurun juga diperoleh Jawal (2008) dari penyimpanan entres avokad selama dua dan empat hari pada umur tiga bulan setelah penyambungan. Ini disebabkan entres mengalami transpirasi yang makin besar seiring

makin lama entres disimpan, hingga potensial air dan cadangan makanan entres menurun (Barnett and Weatherhead, 1989; Ombrello, 2011). Batang atas yang lebih segar, akan lebih cepat memulihkan potensial air dan meneruskan pertumbuhannya. Seiring makin lama umur sambungan, makin meningkat panjang batang atas avokad, yaitu rerata panjang batang atas dari 6,7 cm pada umur satu bulan menjadi 24,9 cm pada umur enam bulan setelah penyambungan (Gambar 11).



Gambar 11. Panjang batang atas avokad selama enam bulan setelah penyambungan dengan entres yang disimpan selama dua sampai sembilan hari (grafik yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada $\alpha = 0,05$ menggunakan program statistik SPSS 15)

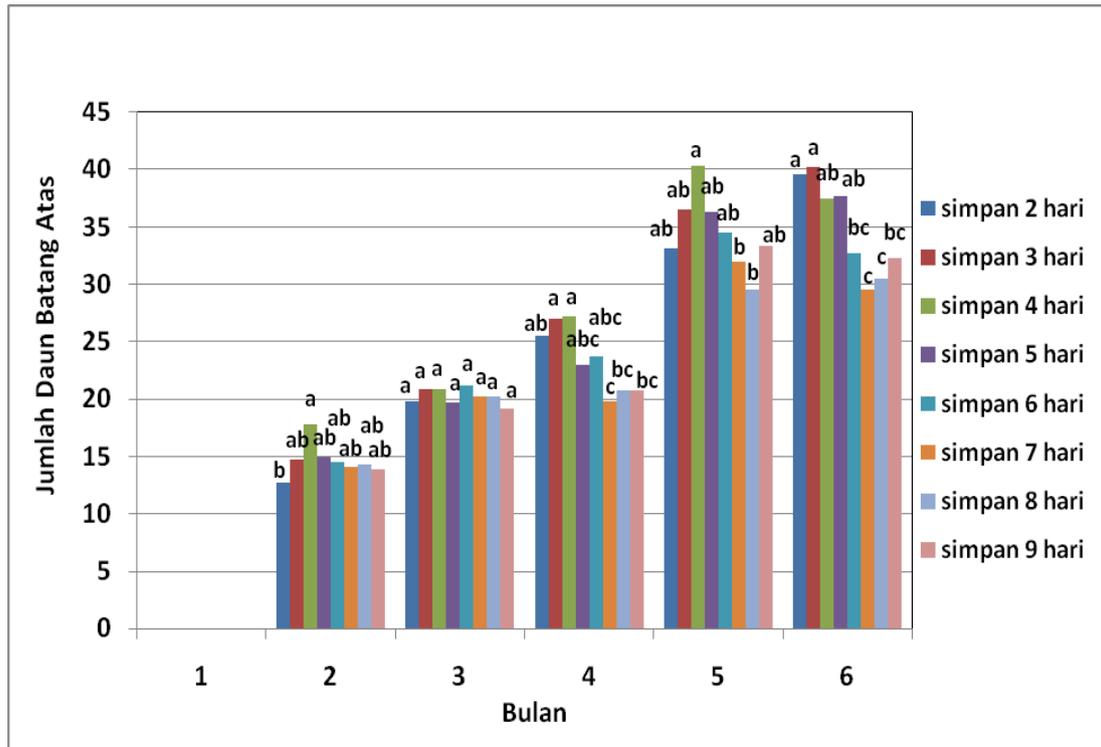
Pertumbuhan Daun Batang Atas Sambungan

Batang atas avokad membentuk daun baru pada umur dua bulan setelah penyambungan. Lama penyimpanan entres mempengaruhi secara nyata produksi daun batang atas pada beberapa perlakuan. Ada variasi produksi daun dari entres yang berbeda lama penyimpanan, yang kemungkinan besar karena pengaruh variasi genetik batang bawah yang digunakan. Entres yang disimpan tujuh hari

menunjukkan pertumbuhan jumlah daun yang paling sedikit pada umur enam bulan setelah penyambungan (Gambar 12). Hasil yang serupa diperoleh Webster (1995) pada tanaman apel dan Yetisir and Sari (2003) pada tanaman semangka. Ada kecenderungan makin lama penyimpanan entres, makin sedikit jumlah daun yang terbentuk. Hasil yang sama diperoleh Jawal (2008) pada entres avokad yang disimpan selama 2 dan 4 hari pada umur tiga

bulan setelah penyambungan. Ini dikarenakan entres yang mengalami kekurangan air, menurunkan potensial air dan cadangan makanan hingga pertumbuhan dan pembelahan sel terhambat (Hartmann *et al.*, 1997; McIntyre, 1987). Jumlah daun

batang atas makin meningkat jumlahnya seiring makin lama umur sambungan, yaitu rerata 14,6 helai pada umur dua bulan menjadi 35,0 helai pada umur enam bulan setelah penyambungan.

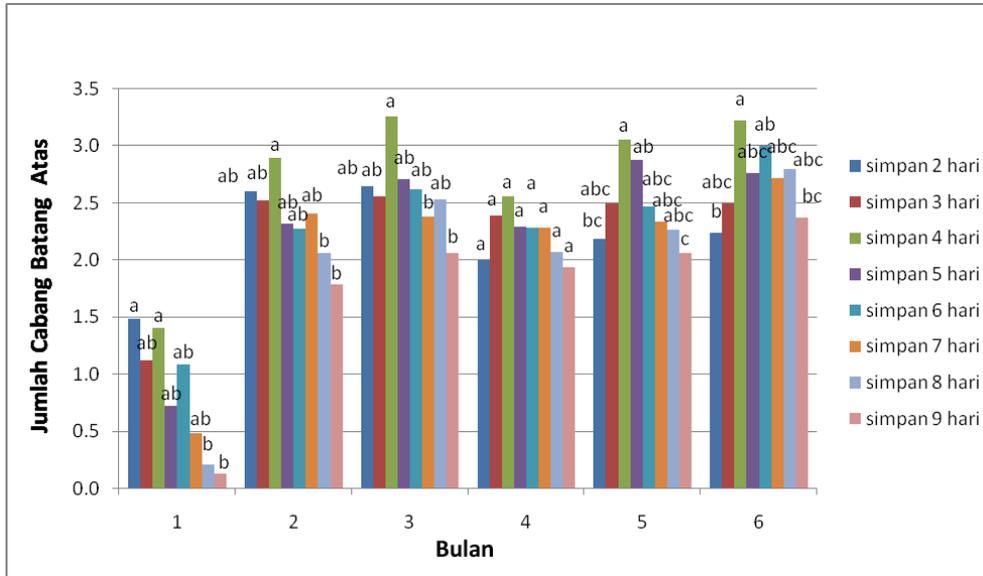


Gambar 12. Jumlah daun batang atas avokad selama enam bulan setelah penyambungan dengan entres yang disimpan selama dua sampai sembilan hari (grafik yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada $\alpha = 0,05$ menggunakan program statistik SPSS 15)

Jumlah Percabangan Batang Atas Sambungan

Penyimpanan entres mempengaruhi secara nyata pertumbuhan jumlah cabang batang atas pada beberapa perlakuan. Ada variasi pertumbuhan jumlah cabang batang atas sambungan, pertumbuhan jumlah cabang meningkat tajam terjadi pada entres yang disimpan empat hari. Namun, jumlah cabang batang atas cenderung menurun dengan makin lama entres disimpan. Pertambahan

jumlah cabang batang atas relatif tidak terjadi setelah dua bulan penyambungan (Gambar 13). Hal ini mungkin disebabkan variasi genetik batang bawahnya (Webster, 1995) dan kondisi entres yang menurun kesegarannya hingga terjadi dominansi dari pucuk tertinggi, dimana zat pengatur tumbuh auksin yang dihasilkan pucuk tanaman mengalir ke bawah akan menghambat atau menghentikan pertumbuhan tunas lateral (Bidwell, 1979).

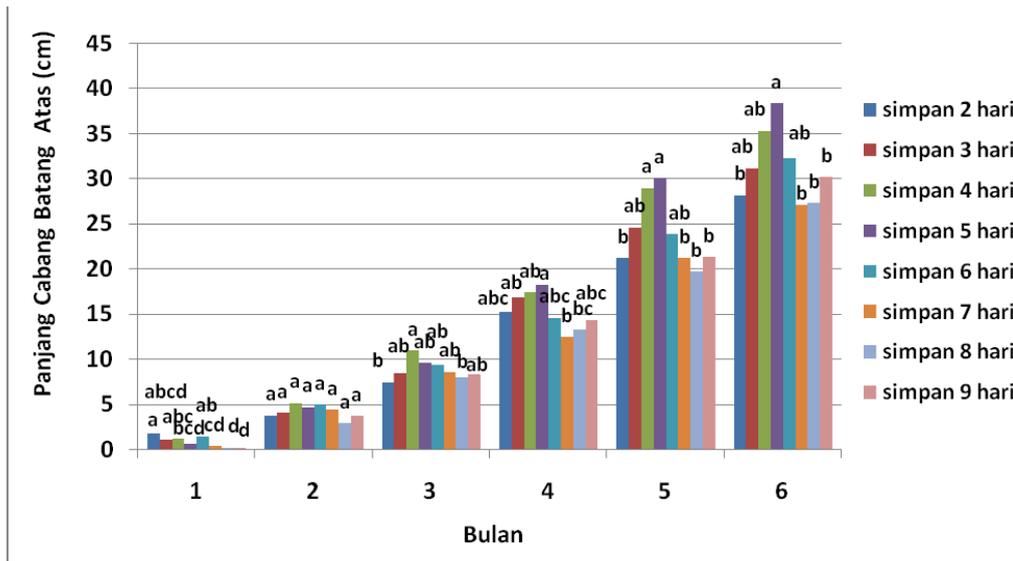


Gambar 13. Jumlah cabang batang atas avokad selama enam bulan setelah penyambungan dengan entres yang disimpan selama dua sampai sembilan hari (grafik yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada $\alpha = 0,05$ menggunakan program statistik SPSS 15)

Panjang Cabang Batang Atas Sambungan

Lama penyimpanan entres mempengaruhi secara nyata pertambahan panjang cabang pada beberapa perlakuan. Ada variasi pertambahan panjang cabang beberapa perlakuan penyimpanan entres, pertumbuhan terpanjang cabang batang atas terjadi pada entres yang disimpan lima hari setelah enam

bulan umur penyambungan (Gambar 14). Ini kemungkinan disebabkan variasi genetik batang bawahnya. Hasil yang serupa diperoleh Tubbs (1974) pada tanaman *cherry*. Umur penyambungan sangat mempengaruhi pertambahan panjang batang atasnya. Makin lama umur sambungan, makin meningkat panjang cabang batang atasnya (Gambar 14).



Gambar 14. Panjang cabang batang atas avokad selama enam bulan setelah penyambungan dengan entres yang disimpan selama dua sampai sembilan hari (grafik yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata pada $\alpha = 0,05$ menggunakan program statistik SPSS 15)

KESIMPULAN

Penyimpanan entres dalam pelepah batang pisang dan ditaruh dalam ruang kamar mandi adalah cukup memadai untuk mempertahankan kesegaran entres avokad sampai sembilan hari. Keberhasilan hidup sambungan avokad cenderung menurun dengan makin lama entres disimpan. Rerata tingkat hidup sambungan avokad menurun seiring umur sambungan, yaitu dari 99,5% pada satu bulan menjadi 71% pada enam bulan setelah penyambungan. Penurunan tingkat hidup sambungan terjadi sampai lima bulan dan tidak ada penurunan lagi pada enam bulan setelah penyambungan. Kematian batang atas sambungan terjadi karena kematian batang bawah dan kematian daerah sambungan yang disebabkan penyakit, atau patah daerah sambungan yang disebabkan beban batang atas yang tumbuh menyamping. Pertumbuhan batang atas yang meliputi panjang, jumlah daun, jumlah cabang, dan panjang cabang batang atas cenderung menurun dengan lamanya penyimpanan entres. Pertumbuhan panjang, jumlah daun, dan panjang cabang batang atas meningkat seiring dengan umur sambungan, kecuali jumlah cabang yang relatif tidak meningkat setelah dua bulan penyambungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. *Avocado farms in the Mexican state of Michoacan replace forest*. <http://geo-mexico.com/?p=2302>. (Accessed 7 May 2013).
- Barnett, J.R. and I. Weatherhead. 1989. The effect of scion water potential on graft success in sitka spruce (*Picea sitchensis*). *Annals of Botany* 64(1): 9-12.
- Bidwell, R.G.S. 1979. *Plant Physiology*. Second Edition. Collier MacMillan International Editions, New York.
- Bland, A. 2012. *Know your avocado varieties and when they're in season*. <http://www.foodrepublic.com/2012/10/18/know-your-avocado-varieties-and-when-theyre-season>. (Accessed 7 May 2013).
- Desai, S.A. and A.G. Desai. 1989. Effect of age, length, defoliation, and storage of scion sticks on success of softwood grafting in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam). *Proceedings: Plant Sciences* 99(6): 585-591.
- FAO. 2011. *International production of avocados*. http://agriexchange.apeda.gov.in/international%production/International_Production.aspx?hscod=08044000. (Accessed 7 May 2013).
- FAOSTAT and FAO. 2011. *Avocado statistics*. http://www.novagrim.com/Pages/2000_2001_avocado_statistics_EN.aspx. (Accessed 14 May 2013).
- Fintrac Inc. 2011. *The EU market for avocados. USAID Stamp Market Bulletin* 4: 1-4. http://www.fintrac.com/cpanelx_pu/Zimbabwe_stamp/11_27_1524_16_04_8374_usaid_stamp_market_bulletin_04-avocado.pdf. (Accessed 8 May 2013).
- Hartmann, H.T., D.E. Kester, F.T. Davies, and R.L. Geneve. 1997. *Plant Propagation, Principles and Practices*. Seventh Edition. Prentice-Hall, Inc, New Jersey.
- Jawal, M.A.S. 2008. Pengaruh lama penyimpanan entris terhadap keberhasilan sambung pucuk beberapa varietas avokad. *Jurnal Hortikultura* 18 (4): 402-408.
- Jawal, M.A.S., M. Winarno, dan H. Sunarjono. 1989. Pengaruh model dan ketinggian penyambungan pada perbanyakan avokad secara sambung pucuk. *Penelitian Hortikultura* 3(2): 77-82.
- Manubenu, Y.S. 2011. Pengaruh jenis klon dan lama penyimpanan entres terhadap pertumbuhan sambung samping kakao (*Theobroma cacao* L.). *Thesis*. Program Pasca Sarjana. Universitas Udayana.
- McIntyre, G.I. 1987. The role of water in the regulation of plant development. *Canadian Journal of Botany* 65(7): 1287-1298.
- Ombrello, T. 2011. *Grafted cacti*. http://faculty.ucc.edu/biology-ombrello/pow/grafted_cacti.htm. (Accessed 25 June 2011).

- Rema, J. and B. Krishnamoorthy. 1998. Effect of packing materials and storage of scions on graft success in nutmeg (*Myristica fragrans* Houtt.). *Journal of Spices and Aromatic Crops* 7(2): 147-148.
- Rodrigues, J., G.F. Ryan, and E. F. Frolich. 1960. Some factors influencing grafting success with avocados. *California Avocado Society Yearbook* 44: 89-92.
- Sukarmin. 2011. Teknik Uji Daya Simpan Entres Durian Kani Sebagai Bahan Penyambungan. *Buletin Teknik Pertanian* 16(2): 48-51.
- Supriyanto, A., P. Santoso, dan Setiono. 1991. Pengaruh cara perbanyakan terhadap pertumbuhan bibit tiga kultivar apokat. *Penelitian Hortikultura* 4(3): 30-35.
- Tubbs, F.R. 1974. Rootstock/scion relations in horticultural crop physiology. *Scientia Horticulturae* (2): 221-230.
- Webster, A.D. 1995. Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigour, precocity, and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 23(4): 373-382.
- Whiley, A.W. 1992. *Persea americana* Miller. In: Verheij, E.W.M. and R.E. Coronel (eds.) *Plant Resources of South-East Asia No.2 Edible Fruits and Nuts*. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.
- Yetisir, H. and N. Sari. 2003. Effect of different rootstock on plant growth, yield and quality of watermelon. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 43(10): 1269-1274.