

Evaluasi Pertumbuhan Enam Varietas Mangga Merah Komersial yang Disambung dengan Teknik *Top Working* pada Dua Varietas Batang Antara

Rebin, Lukitariati Sadwiyanti, Djoko Sudarso, dan Karsinah

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika, Jl. Raya Solok-Aripan Km. 8 Solok, Sumatera Barat 27351
Telp. (0755) 20137, Faks. (0755) 20592; *E-mail: rebin_lingga2@yahoo.com

Diajukan: 5 Desember 2013; Diterima: 25 April 2014

ABSTRACT

Evaluation of Growth of Six Commercial Red Mango Varieties Grafted by Top Working Technique on Two Interstock Varieties. Rebin, Lukitariati Sadwiyanti, Djoko Sudarso, and Karsinah. The objective of the research was to evaluate the growth and leaf anthocyanin content of six commercial red mango varieties that grafted by top working technique on two interstock varieties. The extensive development of commercial red mango as new superior variety in production center, especially in Java, faces limited land constraint. Meanwhile, the existing mango plants in growers is dominated by Arumanis and Durih varieties that are now old and less productive. In addition there are many local mango plant that are not good quality in their growth. In the condition mentioned, replacing less productive mango variety with commercial red mango through top working technology is a wise solution alternative. Research was conducted at Cukurgondang Experimental Field 50 m asl, Pasuruan, East Java from May until December 2009. The research was arranged in Split Plot Design where the main plot were two interstock varieties i.e.: Arumanis-143 and Durih, meanwhile the sub plot were six commercial red mango scions i.e.: Ken Layung, Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, and Garifta Gading. Each treatment were repeated three times. The results indicated that there were five varieties of red mango varieties compatible with Arumanis-143 interstock i.e.: Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, and Garifta Gading. While Durih interstock was suitable for Ken Layung, Garifta Orange and Garifta Merah. Interstocks were not influence on leaf color of scion (both young and mature leaves). Anthocyanin content of Garifta Orange, Garifta Merah, and Garifta Gading leaves on Arumanis-143 interstock and on Durih interstock were higher than their mother plant respectively. The effect of Arumanis-143 was better than Durih interstock on both vegetative character and leaf antocianin content of scion.

Keywords: Commercial red mango, interstock, growth, top working.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini ialah mengevaluasi pertumbuhan dan kadar antosianin daun enam varietas mangga merah komersial yang disambung melalui teknik *top working* pada dua varietas batang antara. Pengembangan mangga merah komersial sebagai varietas unggul baru secara ekstensifikasi di sentra produksi, terutama di Jawa, mengalami kendala terbatasnya lahan. Sementara itu, pertanaman mangga yang ada di petani didominasi oleh varietas Arumanis dan Durih yang tanamannya sudah tua dan kurang produktif. Di samping itu banyak juga tumbuh mangga lokal yang kurang berkualitas. Dalam kondisi yang demikian, penggantian varietas mangga yang kurang produktif dengan mangga merah komersial melalui teknologi *top working* merupakan sebuah alternatif solusi yang bijaksana. Penelitian dilaksanakan di KP. Cukurgondang (Pasuruan) 50 m dpl, mulai Mei-Desember 2009. Perlakuan disusun dalam Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) dengan Petak Utama berupa dua varietas batang antara, yaitu Arumanis-143 dan Durih. Sedangkan Anak Petak berupa enam varietas batang atas mangga merah komersial, yaitu Ken Layung, Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, dan Garifta Gading. Setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima varietas batang atas yaitu Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, dan Garifta Gading kompatibel pada batang antara Arumanis-143. Sementara itu, batang antara Durih sesuai untuk batang atas Ken Layung, Garifta Orange, dan Garifta Merah. Batang antara tidak berpengaruh terhadap warna daun (baik daun muda maupun daun tua). Kadar antosianin daun pada varietas Garifta Orange, Garifta Merah, dan Garifta Gading yang di *top working* pada batang antara Arumanis-143 dan Durih lebih tinggi dibanding dengan kadar antosianin daun dari pohon induknya. Pengaruh batang antara Arumanis 143 lebih baik dibanding batang antara Durih terhadap sifat vegetatif maupun kandungan antosianin daun batang atas.

Kata kunci: Mangga merah komersial, batang antara, pertumbuhan, *top working*.

PENDAHULUAN

Koleksi plasma nutfah mangga di Kebun Percobaan Cukurgondang terdiri atas 289 nomor yang dirintis sejak tahun 1941 (Kusumo *et al.*, 1975). Dari hasil evaluasi pada tahun 2002 telah dilepas dua varietas mangga berkulit merah, yaitu Irwin dengan nama Marifta-01 dan Kensington apple dengan nama Ken Layung. Hasil evaluasi dan seleksi hingga tahun 2008, dilakukan pelepasan varietas pada tahun 2009 terhadap 4 klon yang kulit buahnya berwarna merah, yaitu (1) Haden dengan nama Garifta Orange, (2) Li'ar dengan nama Garifta Merah, (3) Khirsapati Maldah dengan nama Garifta Gading, dan (4) Pauw-pauw dengan nama Garifta Kuning. Dengan demikian, hingga tahun 2009 telah dilepas 6 varietas unggul (sebagai buah meja) yang mempunyai warna kulit buah merah yang siap untuk dikembangkan secara komersial.

Pengembangan mangga merah komersial secara ekstensif di sentra produksi (terutama di Jawa) mengalami kendala keterbatasan lahan dan, pertanaman mangga yang ada didominasi oleh varietas Arumanis dan Durih (Lalijiwo-61) yang tanamannya sudah tua dan mulai kurang produktif. Di samping itu, banyak tumbuh mangga lokal yang kurang berkualitas sehingga penggantian varietas mangga melalui teknik *top working* merupakan sebuah alternatif solusi yang bijaksana.

Teknik *top working* pada buah-buahan telah dikembangkan sejak 1995 oleh Bernardo O. Dizon yang kemudian dikenal dengan *Dizon's technology* (Galvez, 2008). Di India teknologi *top working* telah diterapkan melalui program pemerintah untuk mengganti varietas-varietas mangga yang kurang produktif, mangga asal biji, dan tanaman yang sudah tua, dengan tingkat keberhasilan kurang lebih 84% (Mishra, 2007). Menurut Rebin (2008), prinsip utama teknik *top working* sama dengan penyambungan pada bibit muda, yaitu memadukan antara batang bawah dengan batang atas. Pada *top working*, batang bawah umumnya sudah berwujud pohon dengan diameter batang antara 5–30 cm, sedangkan pada penyambungan bibit muda, diameter batang bawah yang digunakan berkisar antara 0,5–1,0 cm.

Batang bawah maupun batang antara mempengaruhi pertumbuhan batang atasnya. Purbiati *et al.* (1994) melaporkan bahwa varietas batang bawah mempengaruhi pertumbuhan vegetatif batang atas mangga di pembibitan. Reddy *et al.* (2003) melaporkan bahwa delapan batang bawah yang diuji memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan dan pola produksi mangga "Alphonso". Dijelaskan oleh Facteau *et al.* (1996) bahwa batang bawah Giesen memberikan hasil *cherry* varietas 'Bing' yang lebih tinggi dibanding dengan batang bawah Mazzard dan Damil. Kombinasi antara batang bawah dan batang atas dapat berpengaruh terhadap sifat-sifat penting tanaman *cherry* seperti vigor tanaman, produksi, ukuran buah, dan warna kulit buah (Cantin *et al.*, 2010). Dalam program *top working* mangga merah, studi tentang pengaruh batang antara terhadap pertumbuhan vegetatif batang atas perlu dilakukan guna mendukung program *top working* mangga lokal/kurang produktif dengan mangga merah komersial. Koshita *et al.* (2006) melaporkan bahwa batang antara berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif pada tanaman kesemek. Hasil penelitian Vaio *et al.* (2009) juga menunjukkan bahwa batang antara berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman apel. Dilanjutkan oleh Samad *et al.* (1999) bahwa batang antara apel M9 yang bersifat cebol dapat mengurangi laju tumbuh batang atas dan meningkatkan hasil apel per satuan luas.

Warna kulit buah dapat berupa klorofil dan karotenoid yang terdapat pada plastid dan pigmen fenolik. Flavonoid dan proantosianidin tidak mempunyai kontribusi terhadap perubahan atau perkembangan warna buah. Namun kedua metabolit tersebut membantu pigmentasi antosianin. Seringkali warna yang diragakan lignin pada kulit buah tergantung tiga macam derivat antosianin, yaitu delpidin (ungu merah lembayung), sianindin (merah tua-hitam), dan pelargonidin (jingga) (Woodson, 1991). Syah *et al.* (2005) melaporkan bahwa pada hasil analisis kandungan antosianin terdapat hubungan yang erat antara kandungan antosianin pada daun muda dengan kandungan antosianin pada kulit buah, sehingga kandungan antosianin pada daun muda dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi dini warna merah pada buah F₁. Pernyataan ini memberikan petunjuk bahwa pengaruh batang antara ter-

hadap sifat merah buah pada enam varietas mangga merah yang diuji dalam program *top working* dapat dilakukan melalui analisis antosianin pada daun muda.

Tujuan penelitian ini ialah mengevaluasi pertumbuhan dan kadar antosianin daun enam varietas mangga merah komersial yang disambung melalui teknik *top working* pada batang antara Arumanis 143 dan Durih.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Cukurgondang (50 m dpl), Pasuruan, Jawa Timur mulai bulan Mei sampai dengan Desember 2009. Tanaman yang disambung secara *top working* (batang antara) ialah varietas Arumanis-143 dan Durih masing-masing berumur 18 tahun dengan batang bawah varietas Madu. Perlakuan disusun dalam Rancangan Petak Terpisah (*Split Plot Design*) dengan komposisi sebagai berikut: Petak Utama (*main plot*) ialah varietas batang antara (*interstock*), terdiri atas dua taraf, yaitu I_1 = Arumanis-143 dan I_2 = Durih. Sedangkan Anak Petak (*sub plot*) ialah varietas batang atas mangga merah komersial, terdiri atas enam taraf, yaitu (1) V1 = Ken Layung, (2) V2 = Marifta-01, (3) V3 = Garifta Orange, (4) V4 = Garifta Merah, (5) V5 = Garifta Kuning, dan (6) V6 = Garifta Gading. Setiap perlakuan terdiri dari atas dua pohon (jarak tanam 6 m x 6 m), dengan ulangan sebanyak 3 kali.

Pelaksanaan Percobaan

Top working

Prosedur *top working* dilakukan menurut Rebin (2008), dengan memperhatikan curah hujan agar kelembaban sekitar tanaman cukup optimal pada saat penyambungan. Prosedur selengkapnya ialah sebagai berikut:

a. Penyiapan batang bawah

Batang bawah yang digunakan untuk *top working*, yaitu mangga Arumanis-143 yang berumur 18 tahun disambung pada batang bawah Madu. Pohon mangga yang akan diganti varietasnya (*di-top working*) diberi pupuk

kandang 0,20 m³/pohon, dilakukan pada akhir musim hujan, dengan cara membenamkan pupuk pada lobang sedalam 50 cm, lebar 30 cm, mengelilingi batang dengan jarak 1 m dari batang. Pupuk buatan NPK (15 : 15 : 15) diberikan 1 bulan kemudian sebanyak 2 kg/pohon dengan cara menaburkan pupuk pada galian yang dibuat melingkari batang dengan jarak 1 m dari pangkal batang. Selanjutnya pupuk ditutup dengan tanah bekas galian.

b. Penyiapan entris batang atas

Entris diambil dari pohon induk 6 varietas unggul mangga merah yang sehat. Untuk mendapat mutu entris yang baik, maka 1 bulan sebelum panen entris, pohon induk diberi pupuk NPK sebanyak 2 kg/pohon entris diambil dari pucuk yang daunnya telah berkembang sempurna. Entris dalam keadaan cukup tua (diameter entris disesuaikan dengan diameter tunas yang tumbuh pada batang antara) dengan mata tunas padat dan ruas yang pendek. Entris yang akan disambungkan dibuang seluruh daunnya dengan panjang antara 10–15 cm.

c. Penyambungan

Metode *top working* pada mangga yang paling efisien (persentase sambungan jadi paling tinggi) ialah dengan teknik sambung tunas (*shoot grafting*) dengan prosedur sebagai berikut: pohon mangga dipotong setinggi 1 m dari permukaan tanah, luka bekas potongan diberi parafin. Sekitar 3 minggu setelah pemotongan pohon, akan tumbuh tunas yang jumlahnya cukup banyak (disebut tunas/cabang primer), selanjutnya dilakukan seleksi cabang dengan cara membuang/memotong sebagian tunas-tunas tersebut dan menyisakan 3 tunas (cabang primer) yang sehat dengan posisi simetris membentuk formasi segitiga sama sisi. Setelah cabang primer berumur 1–2 bulan, cabang dipotong setinggi 20–25 cm, kemudian dibelah sedalam 3–5 cm. Batang atas (entris) disayat bagian kanan dan kiri sehingga lancip membentuk huruf "V" atau menyerupai bajji. Entris dipertautkan dengan batang bawah (dengan cara diselipkan ke dalam celah batang

bawah, dan diatur sedemikian rupa agar kambium batang atas dan kambium batang bawah berimpit dan tersambung), selanjutnya sambungan diikat dengan menggunakan plastik es lilin yang ditarik. Arah ikatan adalah dari bawah ke atas agar air hujan tidak masuk ke bidang sambungan (yang dapat mengakibatkan bidang sambungan membusuk). Kelebihan ukuran (panjang) tali disungkupkan pada ujung entris. Apabila saat penyambungan masih ada turun hujan, maka bidang sambungan harus disungkup (tambahan) dengan plastik PE agar bidang sambungan terhindar dari air hujan. Setelah tunas entris pecah dan membentuk daun, maka sungkup dibuka.

d. Pemeliharaan tanaman pasca *top working*

Pemeliharaan tanaman pasca *top working* meliputi (1) pembentukan tajuk, untuk menghasilkan tunas hasil *top working* yang mempunyai tajuk dan bentuk percabangan baik, diperlukan pemangkas bentuk pada tunas baru dengan mengikuti pola 1 x 3 x 9. Dengan pemangkas ini akan menghasilkan tajuk berbentuk payung dan tanaman tidak tumbuh meninggi sehingga akan mempermudah dalam melakukan perawatan dan panen buah; (2) pembuangan tunas samping, tunas-tunas yang tumbuh di luar sambungan harus segera dipotong dengan menggunakan gunting pangkas agar tidak terjadi kompetisi nutrisi dengan tunas sambungan; (3) penyiraman, dilakukan terhadap gulma perdu dan rumput sesuai keadaan lapang; (4) pemupukan, dilakukan 3 bulan sekali dengan NPK (15 : 15 : 15) sebanyak 1 kg/ph; (5) pengairan, dilakukan pada saat pemupukan dan musim kemarau sebanyak 60 l/ph interval seminggu sekali; (6) pengendalian hama/penyakit, dilakukan dengan penyemprotan insektisida bassa 1,5 cc/l ditambah antracol 2 g/l secara bergantian dengan fungisida benlate 0,5 g/l interval seminggu sekali; (7) mewiwil cabang air dilakukan sesuai keadaan; (8) penggemburan bidang olah dilakukan setiap akan memupuk.

e. Analisis antosianin

Analisis kadar antosianin daun dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Brawijaya Malang. Sampel daun muda diambil pada pagi hari (pk 07.00 WIB), dimasukkan ke dalam kantong plastik PE, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* yang diisi es batu, selanjutnya di bawa ke laboratorium.

Untuk mengetahui kandungan antosianin dilakukan ekstraksi daun menggunakan metode Simone *et al.* (1993) dalam Syah *et al.* (2005). Sampel daun dipotong kecil-kecil, dicuci dengan air deionisasi mendidih selama 5 menit dengan perbandingan air : sampel = 1 : 1,5, kemudian didinginkan dan dihaluskan dengan *blender*. *Homogenate* sebanyak 5–10 g dimasukkan ke dalam labu *erlenmeyer* berisi 15 ml kloroform, kemudian dibungkus aluminum foil, dan digoyang dengan *shaker* selama 2–3 jam untuk memisahkan zat warna (flavonoid) dari sampel. Selanjutnya sampel ditambah air 10 ml dan dikocok 2–4 menit, kemudian ditambahkan NaCl jenuh 10 ml untuk tiap-tiap sampel dan didiamkan sampai terjadi pemisahan warna larutan. Larutan yang berwarna merah di lapisan bagian atas diambil dengan pipet dan disaring dengan kertas Whatman dan semua gas yang terdapat dalam sampel dibuang dengan *ultrasonic cleaner* Branson 1210. Minimal 20 μ l larutan yang berwarna merah yang diperoleh disuntikkan ke kolom HPLC, dan diusahakan tidak terdapat gelembung-gelembung udara di dalam kolom, bila terdapat gelembung udara dapat disedot dengan alat suntiknya. Nilai kandungan antosianin dalam sampel (konsentrasi) dideteksi oleh detector HPLC selanjutnya akan ditampilkan oleh integrator sebagai luasan *peak*.

f. Peubah yang diamati

1. Persentase sambungan jadi, diamati pada umur 1 bulan setelah penyambungan dengan interval pengamatan sebulan sekali terhadap 3 tunas yang disambung.
2. Panjang tunas, diukur dari pangkal tunas hingga titik tumbuh dimulai saat tunas berumur 1 bulan setelah penyambungan, interval pengamatan satu bulan sekali dihentikan saat pemotongan tunas untuk pembentukan kanopi, dilakukan terhadap 3 tunas yang disambung.

3. Jumlah daun per tunas, dihitung untuk seluruh daun yang sudah membuka penuh diamati satu bulan sekali sampai saat pemotongan tunas untuk pembentukan kanopi, dilakukan terhadap 3 tunas yang disambung.
4. Warna pupus (setelah pupus membuka semipurna), warna daun muda, dan warna daun tua, dilakukan hanya sekali, kriteria warna menggunakan penginderaan mata telanjang.
5. Kadar antosianin daun, diamati untuk semua tanaman perlakuan dan tanaman induknya. Setiap perlakuan hanya menggunakan satu sampel daun (tanpa ulangan), setiap sampel terdiri atas 3 helai daun muda.

Data dianalisis dengan Anova, dengan uji BNT 0,05 menggunakan program SAS.

HASIL

Persentase Sambungan Jadi

Dari analisis ragam hasil pengamatan terhadap persentase sambungan jadi pada umur satu bulan setelah penyambungan diketahui adanya interaksi yang nyata antara varietas batang antara (batang antara) dengan varietas batang atas. Dari Tabel 1 terlihat bahwa lima varietas mangga merah (Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta

Tabel 1. Pengaruh interaksi 6 varietas batang atas dengan 2 varietas batang antara terhadap persentase sambungan jadi pada umur 1 bulan setelah *top working*.

Varietas batang atas	Persentase sambungan jadi (%)	
	Varietas batang antara	
	Arumanis-143	Durih
Ken Layung	29,12 b A	63,01 b A
Marifta-01	100,00 a A	49,47 bc B
Garifta Orange	96,30 a A	91,67 a A
Garifta Merah	82,21 a A	66,84 ab A
Garifta Kuning	94,89 a A	31,82 c B
Garifta Gading	94,59 a A	51,21 bc A

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama dalam satu kolom yang sama, dan yang diikuti huruf besar yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 0,05.

Kuning, dan Garifta Gading) yang disambungkan pada batang antara Arumanis-143 mempunyai persentase sambungan jadi yang tinggi, yaitu masing-masing 100; 96,30; 82,21; 94,89; dan 94,59%, dan kelimanya masing-masing berbeda nyata terhadap varietas Ken layung. Batang antara varietas Durih memberikan pengaruh yang beragam terhadap 6 varietas batang atas yang disambungkan, di mana varietas Garifta Orange mempunyai persentasi sambungan jadi tertinggi dan berbeda nyata terhadap 4 varietas lain, yaitu Ken Layung, Marita-01, Garifta Kuning, dan Garifta Gading. Sedangkan terhadap varietas Garifta Merah tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Batang antara Arumanis-143 memberikan persentase sambungan jadi yang lebih tinggi dibanding dengan batang antara Durih untuk batang atas Marifta-01 (100%) dan Garifta Kuning (94,89%). Sedangkan untuk 4 varietas batang atas lainnya kedua batang antara tersebut memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap persentase jadi. Hal ini sesuai dengan laporan Purbiati *et al.* (1994) bahwa batang bawah mempengaruhi pertumbuhan vegetatif batang atas mangga. Ditambahkan oleh Vaio *et al.* (2009) bahwa setiap varietas batang bawah akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan batang atasnya.

Panjang Tunas

Dari analisis ragam hasil pengamatan terhadap panjang tunas pada umur 1 bulan setelah penyambungan menunjukkan bahwa tidak ada interaksi yang nyata antara batang antara dengan batang atas yang disambungkan. Dari Tabel 2 terlihat bahwa di antara varietas batang antara yang digunakan tidak menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap panjang tunas. Sedangkan di antara varietas batang atas terdapat perbedaan pertumbuhan panjang tunas. Varietas Garifta Orange mempunyai ukuran tunas terpanjang dan berbeda nyata terhadap Ken Layung, Garifta Merah, Garifta Kuning, dan Garifta Gading, tetapi tidak berbeda nyata terhadap varietas Marifta-01. Pada bulan kedua hingga keempat, Marifta-01 dan Garifta Orange mempunyai rerata panjang tunas tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa varietas Marifta-01 dan Garifta Orange merupakan varietas yang lebih vigor

Tabel 2. Pengaruh varietas batang antara dan varietas batang atas mangga merah terhadap panjang tunas pada umur 1–4 bulan setelah *top working*.

Perlakuan	Panjang tunas (cm)			
	Umur 1 bulan	Umur 2 bulan	Umur 3 bulan	Umur 4 bulan
Varietas batang antara:				
Arumanis-143	19,92 a	27,14 a	31,76 a	38,97 a
Durih	18,47 a	22,56 a	26,66 a	31,31 a
Varietas batang atas:				
Ken Layung	12,68 c	14,42 c	17,06 d	21,12 c
Marifta-01	23,86 a	30,43 a	34,06 ab	40,89 ab
Garifta Orange	25,65 a	33,92 a	39,35 a	46,11 a
Garifta Merah	15,90 bc	23,06 b	28,86 bc	34,94 b
Garifta Kuning	18,95 b	24,28 b	27,50 c	32,22 b
Garifta Gading	18,11 b	22,99 b	28,44 bc	35,56 b

Angka pada satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji BNT.

Tabel 3. Pengaruh interaksi varietas batang antara dengan 6 varietas batang atas terhadap jumlah daun per tunas pada umur 1–2 bulan setelah *top working*.

Varietas batang atas	Panjang tunas (cm)			
	Umur 1 bulan setelah <i>top working</i>		Umur 2 bulan setelah <i>top working</i>	
	Batang antara		Batang antara	
	Arumanis-143	Durih	Arumanis-143	Durih
Ken Layung	9,00 c A	15,62 bc A	9,58 c B	21,81 bc A
Marifta-01	25,56 a A	18,75 abc A	29,72 a A	21,46 a A
Garifta Orange	25,28 a A	24,06 a A	29,43 a A	27,04 a A
Garifta Merah	17,05 b A	12,42 c A	21,22 b A	18,28 bc A
Garifta Kuning	21,54 ab A	13,17 c A	26,41 a A	11,67 c B
Garifta Gading	21,53 ab A	22,18 ab A	26,00 a A	26,84 a A

Angka pada satu kolom dan satu baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji BNT.

dibanding dengan empat varietas lain dalam pertumbuhan vegetatif batang antara Arumanis-143 maupun Durih.

Jumlah Daun Per Tunas

Dari analisis ragam pada pengamatan 1 bulan setelah penyambungan terhadap jumlah daun menunjukkan adanya interaksi antara varietas batang antara dengan varietas batang atas. Pada pengamatan bulan pertama batang atas Ken Layung dengan varietas batang antara Arumanis-143 mempunyai jumlah daun paling sedikit (9,00 helai/tunas) tetapi

tidak berbeda nyata dengan batang antara Durih. Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi antara varietas batang antara Arumanis 143 dengan batang atas varietas Marifta-01 pada umur 4 bulan mempunyai jumlah daun terbanyak (43,06 helai/tunas) dan berbeda nyata terhadap kombinasi varietas batang antara Durih dengan Marifta-01. Berdasarkan hasil jumlah daun per tunas, batang atas Marifta-01, Garifta Orange, dan Garifta Gading se-suai untuk dikombinasikan dengan varietas batang antara Arumanis-143 maupun Durih. Sedangkan batang atas Garifta Merah dan Garifta Kuning lebih

Tabel 4. Pengaruh interaksi varietas batang antara dengan 6 varietas batang atas terhadap jumlah daun per tunas pada umur 3–4 bulan setelah *top working*.

Varietas batang atas	Jumlah daun			
	Umur 3 bulan setelah <i>top working</i>		Umur 4 bulan setelah <i>top working</i>	
	Batang antara		Batang antara	
	Arumanis-143	Durih	Arumanis-143	Durih
Ken Layung	12,89 b B	25,50 ab A	15,36 c B	35,27 ab A
Marifta-01	34,00 a A	23,44 ab A	43,06 a A	26,36 bc B
Garifta Orange	33,89 a A	31,89 a A	40,48 ab A	36,15 a A
Garifta Merah	27,61 a A	20,63 b A	32,55 bc A	27,15 bc A
Garifta Kuning	29,23 a A	17,78 b A	33,10 bc A	21,78 c A
Garifta Gading	32,28 a A	30,92 a A	40,61 ab A	35,39 a A

Angka pada satu kolom dan satu baris yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut Uji BNT.

Tabel 5. Warna daun 6 varietas batang atas mangga merah komersial yang di-*top working* pada batang antara Arumanis-143 (AR-143) dan Durih serta pohon induknya.

Varietas batang atas	Warna pupus			Warna daun muda			Warna daun tua		
	AR-143 (I ₁)	Durih (I ₂)	Induk (P)	AR-143 (I ₁)	Durih (I ₂)	Induk (P)	AR-143 (I ₁)	Durih (I ₂)	Induk (P)
V ₁ = Ken Layung	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
V ₂ = Marifta-01	Hijau kuning	Hijau kuning	Hijau kuning	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
V ₃ = Garifta Orange	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
V ₄ = Garifta Merah	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau ungu	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
V ₅ = Garifta Kuning	Merah coklat	Merah coklat	Merah coklat	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
V ₆ = Garifta Gading	Hijau kuning	Hijau kuning	Hijau kuning	Hijau muda	Hijau muda	Hijau muda	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua

baik bila dikombinasikan dengan varietas batang antara Arumanis-143.

Warna Daun

Pengamatan warna daun dilakukan terhadap pucuk, daun muda, dan daun tua pada tunas batang atas dan tunas pohon induknya, untuk mengetahui perbedaan warna daun dalam satu varietas yang sama sebagai pengaruh dari batang antara. Tabel 5 menunjukkan bahwa secara visual tidak ada perbedaan warna daun pada satu varietas yang sama dari enam varietas batang atas mangga merah, baik pada kedua varietas batang antara maupun pada pohon induknya. Secara visual warna pupus enam varietas batang atas pada batang antara dan pohon induknya dipaparkan pada Gambar 1.

Kadar Antosianin Daun

Pengamatan kadar antosianin daun dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan kandungan antosianin daun dari varietas batang atas yang sama yang di-*top working* pada varietas batang antara yang berbeda, dan dibandingkan dengan daun pohon induknya. Dari hasil analisis ragam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar semua perlakuan terhadap kadar antosianin daun. Tabel 6 menunjukkan bahwa untuk varietas Garifta Orange, Garifta Merah, dan Garifta Gading setelah disambung pada kedua batang antara mempunyai kadar antosianin lebih tinggi (masing-masing 27,49, 11,26, dan 16,29 ppm pada batang antara Arumanis-143 dan 4,34, 8,04, dan 16,59 pada batang antara Durih), dibanding dengan pohon induknya masing-masing 1,78, 6,81, dan 6,40 ppm.



Gambar 1. Warna pupus enam varietas mangga merah pada batang antara Arumanis-143 dan Durih dibanding dengan pohon induknya.

Ketiga varietas batang atas ini diduga akan mempunyai warna merah kulit buah yang lebih tajam dibanding dengan warna merah kulit buah yang ber-
asal dari pohon induknya setelah di-*top working*

pada batang antara Arumanis 143 dan Durih. Dugaan ini berdasarkan laporan Syah *et al.* (2005) bahwa kadar antosianin pada daun muda berkorelasi dengan antosianin kulit buah mangga. Sedangkan

Tabel 6. Kadar antosianin daun dari 6 varietas batang atas mangga merah pada batang antara dan pohon induknya.

Varietas batang atas	Kadar antosianin daun muda (ppm)		
	I ₁ (Arumanis)	I ₂ (Durih)	Pohon induk
V1 = Ken layung	19,93	14,07	49,00
V2 = Marifta-01	5,23	3,75	14,09
V3 = Garifta Orange	27,49	4,34	1,78
V4 = Garifta Merah	11,26	8,04	6,81
V5 = Garifta Kuning	22,36	30,17	36,75
V6 = Garifta Gading 451	16,29	16,59	6,40

antosianin merupakan unsur utama pembentukan warna merah kulit buah. Untuk ketiga varietas lainnya, yaitu Ken layung, Marifta dan Garifta Kuning pada batang antara Arumanis maupun Durih mempunyai kadar antosianin lebih rendah dibandingkan induknya. Batang antara Arumanis memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding Durih terhadap kadar antosianin pada 4 varietas batang atas, yaitu Ken layung, Marifta-01, Garifta Orange, dan Garifta Merah. Sedangkan untuk varietas Garifta Kuning dan Garifta Gading, batang antara Arumanis-143 memberikan pengaruh terhadap kandungan antosianin yang lebih rendah dibanding Durih.

KESIMPULAN

Terdapat lima varietas batang atas yang mempunyai pertumbuhan vegetatif baik (terutama sambungan jadi dan jumlah daun), yaitu Marifta-01, Garifta Orange, Garifta Merah, Garifta Kuning, dan Garifta Gading bila *di-top working* pada batang antara Arumanis-143. Sedangkan varietas batang atas Garifta Orange dan Garifta Merah sesuai untuk *di-top working* pada batang antara Durih

Warna daun, pucuk, daun muda, dan daun tua tidak dipengaruhi oleh varietas batang antara varietas Garifta Orange, Garifta Merah, dan Garifta Gading setelah disambung pada kedua batang antara mempunyai kadar antosianin daun yang lebih tinggi dibanding dengan kadar antosianin daun pada pohon induknya.

Batang antara Arumanis-143 memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar antosianin yang lebih baik dibanding dengan batang antara Durih.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Saudara Endriyanto Teknisi KP. Cukurgondang dan Saudara Samad (Alm.) Kepala KP. Cukurgondang yang telah banyak membantu pelaksanaan kegiatan penelitian di lapang.

DAFTAR PUSTAKA

- Cantin, C.M., J. Pinochet, Y. Gogorcena, and M.A. Moreno. 2010. Growth, yield fruit quality of 'Van' and 'Stark Hardy Giant' sweet cherry cultivars influenced by grafting on different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 123:329-335.
- Facteau, T.J., N.E. Chestnut, and K.E. Rowe. 1996. Tree, fruit size and yield of 'Bing' sweet cherry as influenced by rootstock, replant area, and training system. *Scientia Horticulturae* 67:13-26.
- Galvez, M. 2008. Is your mango farm draining your pocket? Try top-working. <http://www.philstar.com/Article.aspx/articleid=400369>. [Diakses tanggal 4 Februari 2009].
- Koshita, Y., K. Morinaga, and Y. Tsuchida. 2006. The early growth and photosynthetic rate of Japanese persimmons (*Diospyros kaki* L.) grafted onto different interstock. *Scientia Horticulturae* 109:138-141.
- Kusumo, S., R. Poernomo, Soehendro, and Tj. Suminto. 1975. Mangga (*Mangifera indica* L.). Puslitbang Hortikultura. Kusumo, S., R. Poernomo, Soehendro, and Tj. Suminto. 1975. Mangga (*Mangifera indica* L.). Puslitbang Hortikultura. Jakarta. 144 hlm.
- Mishra, D. 2007. Top working in mango to improve productivity. Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and Development (PCARRD) Message Board. Registered 2007. 2 p. <http://www.pcaard.dost.gov.ph/message/viewtopic.php?id=2898>. [Diakses tanggal 4 Februari 2009].

- Purbiati, T., E. Pratiwi K., dan C. Ridho. 1994. Pengaruh macam varietas batang bawah dan batang atas mangga harapan terhadap keberhasilan sambung dini. Majalah Ilmiah Pembangunan Surabaya 6(2):74-78.
- Rebin. 2008. Teknologi *top working* dalam usaha perbaikan pengelolaan pohon induk mangga. Makalah disampaikan pada Apresiasi Teknologi (Temu Teknologi *Top Working*) di Bandung, tanggal 26-30 Mei 2008.
- Reddy, Y.T.N., R.M. Kurian, P.R. Ramachander, Gorakh Singh, and R.R. Kohli. 2003. Long-term effects of rootstock on growth and fruit yielding pattern of 'Alphonso' mango (*Mangifera indica* L). *Scientia Horticulturae* 97:95-108.
- Samad, A., D.L. McNeil, and Z.U. Khan. 1999. Effect of interstock bridge grafting (M9 dwarfing rootstock and same cultivar cutting) on vegetative growth, reproductive growth and carbohydrate composition of mature apple trees. *Scientia Horticulturae* 79:23-38.
- Syah, M., A. Jawal, Sukartini, D. Sunarwati, dan F. Ihsan. 2005. Seleksi warna merah dan produktif, semaihan F_1 berdasarkan kandungan antosianin, aktivitas enzim PAL dan Y. Laporan Hasil Penelitian Balitbu. Solok. 9 hlm.
- Vaio, C.D., C. Cirillo, M. Buccheri, and F. Limongelli. 2009. Effect interstock (M.9 and M.27) on vegetative growth and yield of apple trees (cv. Annurca). *Scientia Horticulturae* 119:270-274.
- Woodson, W.R. 1991. Biotechnology of Floriculture Crops. *Hort. Sci.* 26(8):1029-1033.