

Keberhasilan Okulasi Beberapa Jenis Batang Bawah Dengan Entres Jeruk Siam Madu (*Citrus microcarpa*) Yang Berbeda Lama Penyimpanan

The Success Of Budding With Different Type Of Rootstock With Buds Siam Madu Citrus (*Citrus microcarpa*) And Storage Period

Eko Wahyudi^{1*}, Sumadi²⁾ dan Anne Nuraini²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²⁾Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang Km. 21, Jatinangor, Indonesia, 45363

*Penulis untuk korespondensi: *ekowahyudhi93@gmail.com*

Diterima 18 Februari 2018/Disetujui 20 April 2018

ABSTRACT

Incompatible rootstock type and storage period of buds of siam madu citrus can not grow. The study aimed to obtain the compatible rootstock and storage entres that best influence the growth of budding seeds of siam madu citrus. This research had been conducted from May to September 2017 at Horticultural Seed Center, Pekanbaru, Riau Province. The research design using Randomized Block Design (RAK) Factorial with 3 replications. The treatment consists of 4 types of rootstock namely Japanese citroen, Lemon Citrus, Purut and Lime Citrus and 4 entres storage time using banana gedebog is 1- day storage period, 3- day storage period, 5- day storage period and 7- day storage period. The result showed that there is influence of interaction of rootstock type and length of entres storage to bud burst time, finished percentage of bud, length of buds, diameter of bud, leaf number, leaf area index to grain growth of siam madu citrus. All types of rootstock in combination with a 1-day entres storage time resulted in the fastest bud burst time and longest length of buds. Type of rootstock japanese citroen and lime combined with 1 day entres storage period resulted in the highest percentage of shoot eyes. The type of rootstock japanese citroen and lime combined with 1 day storage entres resulted in the highest finished percentage of buds. The japanese citroen rootstock species resulted in the highest growth percentage of buds, while the 1-day entres storage resulted in the highest growth percentage of budding. The type of rootstock japanese citroen and lime combined with long storage entres produce the highest shoot length. Storage period tolerance of buds limits are three days using a rootstock japanese citroen.

Keywords : *siam madu citrus, japanese citroen, lemon, purut (*Citrus hystrix* D. C), lime (*Citrus aurantiifolia* Swingle), rootstock, long storage entres*

ABSTRAK

Penyebab okulasi jeruk siam madu tidak dapat tumbuh adalah jenis batang bawah yang tidak kompatibel dan lama penyimpanan entres. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis batang bawah yang kompatibel dan lama penyimpanan entres yang memberikan pengaruh paling baik terhadap pertumbuhan bibit okulasi jeruk siam madu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2017 di Balai Benih Induk Hortikultura Pekanbaru, Provinsi Riau. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Perlakuannya terdiri dari 4 jenis batang bawah yaitu Japanese citroen, Jeruk Lemon, Jeruk Purut dan Jeruk Nipis dan 4 waktu penyimpanan entres menggunakan gedebog pisang yaitu disimpan 1 hari, 3 hari, 5 hari dan 7 hari. Hasil percobaan menunjukkan terdapat pengaruh interaksi jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap waktu pecah tunas, persentase mata tunas jadi, panjang tunas, diameter tunas, jumlah daun, indeks luas daun terhadap pertumbuhan okulasi bibit jeruk siam madu. Semua jenis batang bawah yang di kombinasikan dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan waktu pecah tunas paling cepat dan panjang tunas yang paling panjang. Jenis batang bawah japanese citroen dan jeruk nipis yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan persentase mata tunas jadi paling tinggi. Jenis batang bawah japanese citroen menghasilkan persentase mata tunas tumbuh paling tinggi, sedangkan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan persentase tumbuh okulasi paling tinggi. Jenis batang bawah japanese citroen dan jeruk nipis yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan entres menghasilkan panjang tunas paling tinggi. Batas toleransi penyimpanan entres adalah 3 hari dengan menggunakan batang bawah japanese citroen.

Kata kunci : *jeruk siam madu, japanese citroen, jeruk lemon, jeruk purut, jeruk nipis, batang bawah, lama penyimpanan entres*

PENDAHULUAN

Buah jeruk umumnya digemari oleh masyarakat dunia, termasuk Indonesia. Jeruk merupakan sumber vitamin C yang baik, mengandung 50 mg/100 ml sari buah, serta vitamin A dan protein. Sejauh ini ketersediaan buah jeruk di dalam negeri belum mencukupi kebutuhan (Abdurahman et al., 2007).

Dari data Badan Pusat Statistik (2015), produksi buah jeruk siam madu Indonesia tahun 2014 sebanyak 1.785.264 ton. Pada tahun 2015 mengalami penurunan sebesar 2,29 %, hanya menghasilkan 1.744.339 ton begitu juga halnya dengan jeruk besar pada tahun 2014 sebanyak 141.296 ton sedangkan pada tahun 2015 mengalami penurunan yang hanya menghasilkan 111.753 ton. Hal ini serupa dengan volume ekspor buah jeruk jauh lebih rendah dibandingkan dengan volume impor jeruk di Indonesia pada tahun 2013 sebanyak 103.865 ton yang terus meningkat pada tahun 2014 sebanyak 147.255 ton (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Hal ini juga terlihat pada konsumsi buah jeruk di Indonesia yang fluktuatif namun cenderung meningkat. Berdasarkan data (BPS dan PUSDATIN, 2015) Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) pola perkembangan konsumsi jeruk pada periode 2013-2014, pada tahun 2013 sebesar 2,24 kg/kapita/tahun dan pada tahun 2014 konsumsinya meningkat menjadi 2,69 kg/kapita/tahun.

Peningkatan produksi dan mutu jeruk lokal masih terkendala tersedianya bibit yang berkualitas. Oleh sebab itu pengembangan bibit yang berkualitas perlu diusahakan. Menurut Tambing et al. (2008) alternatif yang dapat diupayakan adalah peningkatan pengelolaan kebun buah - buahan dan penggunaan bibit bermutu melalui perbanyakan vegetatif. Salah satu cara untuk mendapatkan bibit jeruk yang bermutu adalah dengan melakukan okulasi.

Kendala yang dihadapi pada okulasi adalah kompatibilitas batang bawah dan batang atas atau yang disebut mata tempel. Inkompatibilitas antara batang bawah dan batang atas sering terjadi karena kelainan anatomi jaringan vaskular di jaringan kalus (Errea et al., 2001). Menurut Hartmann et al. (2010) agar pembuluh batang atas atau mata tempel dan batang bawah dapat menyatu dibutuhkan kambium dari mata tempel yang ditempelkan pada kulit yang telah dikelupas dengan kambium batang bawah tersebut. Selanjutnya kalus atau yang disebut dengan sel-sel parenkim yang berkembang di sekitar jaringan tanaman yang dikelupas kulit batangnya terjadi di jendela okulasi, yang timbul dari sel-sel hidup dari mata entres dan batang bawah. Produksi sel sel parenkim inilah yang penting dalam pembentukan jembatan kalus antara mata entres dan batang bawah.

Pada umumnya batang bawah yang digunakan untuk okulasi adalah jenis jeruk lokal Japanese Citroen (JC). Batang bawah ini banyak digunakan di Indonesia karena mempunyai keunggulan – keunggulan, salah satunya yaitu adanya kecocokan antara batang bawah dan batang atas sehingga memberikan pengaruh positif terhadap kelangsungan hidup tanaman dan

produktivitasnya (Poerwanto et al., 2002). Jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat digunakan sebagai batang bawah untuk meningkatkan ketahanan terhadap penyakit Citrus greening (Shokrollah et al., 2010). Hasil penelitian Hodijah (2012) disimpulkan bahwabatang bawah Japanese Citroen dan Rough Lemon memberikan pertumbuhan vegetatif yang sama terhadap tanaman jeruk besar kultivar Cikoneng. Selanjutnya hasil penelitian Shokrollah et al. (2010) efek dari kombinasi batang bawah jeruk yang berbeda menggunakan sambung samping menunjukkan tidak ada gejala penyakit Huanglongbing HLB saat jeruk purut (*C. Hystrix*) digunakan sebagai batang bawah.

Batang atas atau entres adalah calon bagian atas atau tajuk tanaman yang di kemudian hari akan menghasilkan buah berkualitas unggul. Batang atas dapat berupa mata tunas tunggal yang digunakan dalam teknik okulasi ataupun berupa ranting dengan lebih dari satu mata tunas atau ranting dengan tunas pucuk yang digunakan dalam sambungan (grafting). Entres inilah yang disambungkan pada batang bawah untuk menggabungkan sifat-sifat yang unggul dalam satu bibit tanaman. Oleh karena itu entres sebagai batang atas harus diambil dari pohon induk yang sudah diketahui betul sifat unggulnya (Prastowo et al., 2006).

Entres yang digunakan dalam okulasi harus dalam keadaan segar, akan tetapi kenyataan di lapangan sering terjadi penundaan penggunaan bahan entres yang sudah diambil. Entres tidak segera diokulasikan karena terhambat waktu dan jarak dengan lokasi pembibitan. Penundaan ini dapat diatasi dengan menyimpan entres dalam media pembungkus agar kelembaban dan kesegaran entres dapat terjaga dengan baik (Abdurahman et al., 2007). Dalam perbanyakan secara vegetatif, jarak antara tempat mengerjakan okulasi dan sumber pohon induk biasanya berjauhan, kadang bisa antar pulau. Selain itu, jumlah pohon yang akan diokulasi sangat banyak sehingga okulasi sulit diselesaikan dalam waktu satu hari sehingga entres harus dikemas kembali dan disimpan karena tertundanya waktu okulasi (Sukarmin, 2011). Pada penelitian ini media penyimpanan entres yang digunakan adalah gedebog pisang. Menurut Prastowo et al. (2006) bahan ini merupakan peredam panas yang ideal, karena jaringan batang pisang segardan banyak mengandung air.

Hasil penelitian Danu dan Abidin (2007) pelepah pisang mampu mempertahankan kelembaban dan cadangan air yang tetap tinggi yang lebih lama, bila dibandingkan dengan kemasan karung plastik dan kertas merang. Pelepah pisang mampu mempertahankan kondisi bahan stek akar sukun tetap segar, bahkan ada beberapa stek yang sudah mulai bertunas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres yang kompatibel dan ketahanan simpan entres untuk disimpan terhadap tanaman jeruk siam madu sehingga dapat mengatasi kendala dalam penanaman dan penyimpanan entres jeruk siam madu.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Balai Benih Induk Hortikultura Pekanbaru, Provinsi Riau, yang berada pada ketinggian tempat 5 - 50 meter di atas permukaan laut (m dpl). Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan September 2017

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang bawah bibit jeruk kultivar Japanese citroen, Jeruk Lemon (*Citrus limonia*), Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*), batang atas (entres) jeruk Siam Madu (*Citrus microcarpa*) yang didapat di blok fondasi jeruk Balai Benih Induk Hortikultura Pekanbaru, Provinsi Riau dan pelepah pisang sebagai wadah penyimpanan entres. Alat – alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah: Pisau Okulasi, Gunting okulasi, Plastik pembungkus, Cangkul, Sarung tangan, Tali, Ember, Lux meter, Thermohigro meter, Oven, Timbangan analitik, Jangka sorong, Label serta beberapa peralatan penunjang seperti peralatan dokumentasi dan alat tulis.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Pola Faktorial dengan 3 ulangan.

Perlakuannya terdiri dari 4 jenis batang bawah dan 4 lama penyimpanan entres.

- b₁ = Japanese Citroen (JC)
- b₂ = Jeruk Lemon
- b₃ = Jeruk Purut
- b₄ = Jeruk Nipis
- m₁ = 1 hari
- m₂ = 3 hari
- m₃ = 5 hari
- m₄ = 7 hari

Parameter yang diamati adalah waktu pecah tunas, persentase mata tunas jadi, persentase mata tunas tumbuh, panjang tunas umur 6, 8, 10, 12, 14, 16 MSP, dan jumlah daun 6, 8, 10, 12, 14, 16 MSP. Masing masing jenis batang bawah diokulasi dengan entres jeruk siam madu yang telah disimpan selama 1, 3, 5 dan 7 hari di dalam pelepah pisang sebagai bahan penyimpanan entres.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Waktu Pecah Tunas

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap waktu pecah tunas okulasi jeruk siam madu (*Citrus microcarpa*) (Tabel 1). Dari Tabel 1 diketahui bahwa semakin lama entres disimpan yang dilakukan pada berbagai jenis batang bawah, secara umum menyebabkan waktu pecah tunas yang cenderung lambat.

Tabel 1. Pengaruh Interaksi Jenis Batang Bawah dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Waktu Pecah Tunas (Hari)

Lama Penyimpanan Entres (M)	Waktu Pecah Tunas (Hari)			
	Japanese citroen (b ₁)	Jeruk Lemon (b ₂)	Jeruk Purut (b ₃)	Jeruk Nipis (b ₄)
1 Hari (m ₁)	22.70 a	23.33 a	25.96 a	25.76 a
3 Hari (m ₂)	24.57 a	34.05 b	36.05 b	37.05 b
5 Hari (m ₃)	36.26 b	35.13 b	36.93 b	36.70 b
7 Hari (m ₄)	40.60 cd	36.98 b	43.16 cd	43.66 d

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Berbagai jenis batang bawah pada penyimpanan entres 1 hari mampu melakukan perannya sebagai pengabsorpsi unsur hara dan mengakumulasi dalam batang atas sehingga hubungan yang kompatibel ini memacu untuk menstimulasi pecah tunas, hal ini sesuai dengan pernyataan Lizawati (2002) bahwa tingkat kompatibilitas pada okulasi tanaman karet sangat penting dalam proses translokasi senyawa anorganik dari batang bawah melalui jaringan ikat pembuluh kayu dan translokasi senyawa organik dari batang atas melalui jaringan ikat pembuluh kulit kayu. Proses biosintesis senyawa organik dan pengangkutan unsur hara pada okulasi karet yang kompatibel akan berjalan lancar.

Untuk penyimpanan entres selama 7 hari dapat digunakan jenis batang bawah jeruk lemon, karena kombinasi perlakuan jenis batang bawah jeruk lemon dengan penyimpanan entres 7 hari, mendapatkan waktu pecah tunas paling cepat dari jenis batang bawah japanese citroen, jeruk purut dan jeruk nipis.

Perbedaan tingkat kecepatan mata tunas pecah diduga karena kemampuan tanaman yang berbeda untuk membentuk pertautan okulasi yang berhubungan dengan ketidaksesuaian anatomi antara batang atas dan batang bawah, jumlah xylem dan floem dan kecepatan pembentukan kalus, dimana entres yang disimpan akan

mengalami respirasi, semakin lama entres tersebut disimpan, maka semakin besar entres tersebut mengalami respirasi, sehingga kandungan cambium, kalus, jaringan pengangkut juga akan berkurang.

Hasil penelitian Manalu et al, (2014) ketidaksesuaian anatomi antara batang atas dengan batang bawah menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme. Gangguan ini disebabkan terjadinya pertautan jaringan ikat pembuluh kayu maupun ikatan pembuluh kulit kayu yang tidak sesuai menyebabkan timbulnya lapisan sel-sel kulit batu, anatomi kulit batang daerah pertautan pada

kombinasi okulasi tanaman karet yang inkompatibel sehingga terjadi penyambungan batang yang tidak mulus dan pada daerah floem terjadi pembentukan sel batu yang lebih banyak.

Persentase Mata Tunas Jadi

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap persentase mata tunas jadi okulasi jeruk siam madu (*Citrus microcarpa*) (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh Interaksi Jenis Batang Bawah dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Persentase Mata Tunas Jadi (%)

Lama Penyimpanan Entres (M)	Persentase Mata Tunas Jadi (%)			
	Batang Bawah (B)			
	Japanese citroen (b ₁)	Jeruk Lemon (b ₂)	Jeruk Purut (b ₃)	Jeruk Nipis (b ₄)
1 Hari (m ₁)	91.67 a	87.50 b	79.17 d	91.67 a
3 Hari (m ₂)	91.67 a	75.00 e	83.33 c	70.83 f
5 Hari (m ₃)	66.67 g	66.67 g	66.67 g	58.33 h
7 Hari (m ₄)	62.50 h	58.33 h	50.00 h	50.00 h

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan jenis batang bawah japanese citroen, dan jeruk nipis dengan lama penyimpanan entres 1 hari (91,67%) dan perlakuan jenis batang bawah japanese citroen dengan lama penyimpanan 3 hari (91,67%) menghasilkan persentase tunas jadi paling tinggi, begitu juga dengan lama penyimpanan entres selama 3 hari. Kombinasi perlakuan tersebut masing-masing berbeda nyata dengan perlakuan jeruk lemon yang lama penyimpanan entresnya selama 1 hari (87,50 %), jeruk purut kombinasi lama penyimpanan entres 1 hari (83,33%), jeruk purut kombinasi lama penyimpanan entres 1 hari (79,17%), jeruk lemon kombinasi lama penyimpanan entres 3 hari (75,00%), jeruk nipis kombinasi lama penyimpanan entres 3 hari (70,83%), japanese citroen, jeruk lemon dan jeruk purut kombinasi lama penyimpanan entres 3 hari (66,67%), dan persentase mata tunas jadi paling rendah terdapat pada kombinasi perlakuan jeruk nipis dengan lama penyimpanan entres 3 hari (58,33%), kombinasi perlakuan japanese citroen dengan lama penyimpanan 7 hari (62,50%), kombinasi perlakuan jeruk lemon dengan lama penyimpanan entres 7 hari (58,33%), kombinasi perlakuan jeruk purut dengan lama penyimpanan entres 7 hari (50,00%) dan kombinasi perlakuan jeruk nipis dengan lama penyimpanan entres 7 hari (50,00%).

Apabila ditinjau secara histologis proses pertautan identik dengan proses penutupan luka dimana kalus berfungsi mempersatukan entres dan batang bawah dalam proses pertautan. Hal ini sesuai dengan pendapat Dwijoseputro (1985) bahwa nitrogen banyak terdapat dalam meristem apikal karena hasil asimilasi nitrogen akan dikirim kebagian-bagian meristem titik tumbuh melalui floem. Selanjutnya Sebahang (1961) menjelaskan

proses pertautan entres dengan batang bawah akan terbentuk tunas kalus yang berasal dari kambium. Setelah kalus terbentuk maka terjadilah persambungan kambium, kemudian diikuti oleh persambungan jaringan pembuluh.

Menurut Adelina (2011), bahwa keberhasilan dalam penyambungan sebagian besar dikarenakan hubungan kambium yang rapat dari kedua batang yang disambungkan. Serta dijelaskan beberapa faktor yang menyebabkan bibit batang bawah dan entris dapat tumbuh dengan baik, misalnya faktor keserasian bentuk potongan dari satu bagian dengan bagian lainnya untuk mendapatkan kesesuaian letak kambium. Mekanisme terjadinya pertautan antara entris dan batang bawah ialah pada penyambungan tanaman, pemotongan bagian tanaman menyebabkan jaringan parenkim membentuk kalus. Kalus-kalus tersebut sangat berpengaruh pada proses pertautan sambungan. Kalus dapat diinisiasi dari hampir semua bagian tanaman, tetapi organ yang berbeda akan memberikan kalus yang berbeda pula. Batang bawah lebih berperan dalam membentuk kalus (Hartmann, 1997). Batang bawah yang lebih muda akan menghasilkan persentase pertautan yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang bawah yang lebih tua (Samekto et al., 1995).

Persentase Mata Tunas Tumbuh

Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan Jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap persentase mata tunas tumbuh (Lampiran 11), namun secara mandiri perlakuan jenis batang bawah dan lama penyimpanan

entres berpengaruh nyata terhadap persentase mata tunas tumbuh (Tabel 3).

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa jenis batang bawah berpengaruh nyata terhadap persentase mata tunas tumbuh okulasi bibit jeruk siam madu. Persentase mata tunas tumbuh paling tinggi dihasilkan oleh jenis batang bawah japanese citroen (77,08%) dan berbeda nyata dengan jenis batang bawah jeruk lemon (70,83%), jeruk nipis (66,67%), dan jeruk purut (65,63%).

Lama penyimpanan entres berpengaruh nyata terhadap persentase mata tunas tumbuh okulasi bibit jeruk siam madu. Lama penyimpanan entres 1 hari (86,46%) menghasilkan persentase tunas jadi paling tinggi dan berbeda nyata dengan lama penyimpanan entres 3 hari (75,00%), lama penyimpanan entres 5 hari (63,54%) dan persentase mata tunas jadi yang terendah ada pada lama penyimpanan entres selama 7 hari (55,21%).

Tabel 3. Pengaruh Jenis Batang Bawah dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Persentase Mata Tunas Tumbuh (%)

Perlakuan	Persentase Mata Tunas Tumbuh (%)
Batang Bawah (B)	
Japanese Citroen (b ₁)	77.08 a
Jeruk Lemon (b ₂)	70.83 b
Jeruk Purut (b ₃)	65.63 b
Jeruk nipis (b ₄)	66.67 b
Lama Penyimpanan Entres (M)	
1 Hari (m ₁)	86.46 a
3 Hari (m ₂)	75.00 b
5 Hari (m ₃)	63.54 c
7 Hari (m ₄)	55.21 d

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Kemampuan mata tunas menyatu dengan batang bawah semakin menurun setelah entres disimpan di dalam pelepah daun pisang selama 5 hari. Jumlah tanaman yang tidak menyatu semakin meningkat dengan meningkatnya lama penyimpanan entres hingga 7 hari. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurwahyuni et al. (2012) Peningkatan jumlah tanaman yang tidak menyatu ini disebabkan karena faktor fisiologi tanaman tidak rusak jika disimpan di dalam pelepah pisang dalam waktu singkat (0 hari). Lebih lanjut diketahui bahwa teknik okulasi menggunakan bud stick yang disimpan di dalam pelepah pisang selama 1-3 hari menunjukkan ada tanaman yang tidak tumbuh (mati), walaupun kelihatan bahwa bud stick menempel pada batang bawah tetapi setelah ditunggu beberapa lama tidak menunjukkan pertumbuhan tunas, tetapi semakin coklat dan mati.

Hasil pengamatan penampang melintang persambungan masing-masing jenis batang bawah dan mata entres menggunakan 4 jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres, terlihat adanya persamaan perkembangan anatomi pada masing-masing struktur batang bawah yang digunakan, namun perbedaan terlihat

pada struktur anatomi mata entres yang dilakukan perlakuan penyimpanan selama 1, 3, 5 dan 7 hari. Pada preparat penampang melintang entres terlihat bahwa ada perbedaan anatomi dari entres yang disimpan 5 hari dan 7 hari, dimana entres yang disimpan selama 5 hari mulai kehilangan kambium sehingga tidak dapat membentuk xylem dan floem yang mengakibatkan proses translokasi nutrisi dari batang bawah ke batang atas dan sebaliknya hasil fotosintesis dari batang atas ke batang bawah terganggu, berbanding lurus dengan entres yang disimpan selama 7 hari memperlihatkan bahwa tidak adanya kambium dalam penampang melintang tersebut.

Panjang Tunas

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap panjang tunas okulasi jeruk siam madu (*Citrus microcarpa*) (Tabel 4). Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umur 8, 10, 12, 14 dan 16 MSP terdapat interaksi perlakuan jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres. Perlakuan jenis batang bawah japanese citroen (66,47 cm) dan jeruk nipis (65,75 cm) dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan panjang tunas paling panjang dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Perlakuan jenis batang bawah japanese citroen (66,47 cm) dan jeruk nipis (65,75 cm) dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan panjang tunas paling panjang dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Hal ini terlihat pada hasil pengamatan penampang melintang dengan menggunakan mikroskop, banyaknya kandungan jaringan pengangkut xilem dan floem begitu juga kambium yang terdapat pada jenis batang bawah japanese citroen dan jeruk nipis, hal ini berbanding terbalik dengan jeruk purut, dimana kambium dan jaringan pengangkut xilem dan floem tidak terlihat begitu banyak, sehingga kurangnya fasilitator pengangkut unsur hara dan air ke seluruh bagian tanaman untuk membentuk penyatuan antara batang bawah dan batang atas atau yang disebut mata entres.

Manalu et al. (2014) mengemukakan bahwa laju pertumbuhan tunas sangat dipengaruhi oleh kemampuan batang bawah sebagai fasilitator pengangkut unsur hara dan air ke seluruh bagian tanaman. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa analisis data membuktikan bahwa bibit batang bawah karet yang telah diberi perlakuan benih dapat berperan dengan baik sehingga alokasi unsur hara dan mineral keseluruhan bagian tanaman berjalan dengan baik sehingga laju pertumbuhan tunas terjadi.

Jumlah Daun

Pada umur 8, 10, 12, 14 dan 16 MSP hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh interaksi jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres terhadap jumlah daun jeruk siam madu (*Citrus microcarpa*) (Tabel 5). Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umur 8, 10, 12, 14 dan 16 MSP terdapat interaksi perlakuan jenis batang bawah dan lama penyimpanan entres.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Jenis Batang Bawah dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Panjang Tunas (cm)

Lama Penyimpanan (M)	Umur	Panjang Tunas (cm)			
		Batang Bawah (B)			
		Japanese Citroen (b ₁)	Jeruk Lemon (b ₂)	Jeruk Purut (b ₃)	Jeruk Nipis (b ₄)
1 Hari (m ₁)	8MSP	33.39 ab	33.36 ab	24.44 d	34.29 a
3 Hari (m ₂)		31.33 b	27.58 c	17.39 f	31.76 ab
5 Hari (m ₃)		25.00 d	21.58 e	14.00 g	22.68 de
7 Hari (m ₄)		20.40 e	17.72 f	10.00 h	11.00 h
1 Hari (m ₁)	10MSP	42.52 bc	40.71 cd	32.74 f	48.90 a
3 Hari (m ₂)		38.76 d	35.80 e	24.78 h	43.90 b
5 Hari (m ₃)		31.07 fg	28.70 g	18.67 i	30.28 fg
7 Hari (m ₄)		26.13 h	25.02 h	15.33 j	17.50 ij
1 Hari (m ₁)	12MSP	52.29 a	48.50 b	38.48 d	55.11 a
3 Hari (m ₂)		46.06 b	44.92 c	29.20 f	47.88 b
5 Hari (m ₃)		39.33 d	35.83 de	22.67 g	35.58 de
7 Hari (m ₄)		32.00 e	28.31 f	19.11 h	20.58 i
1 Hari (m ₁)	14MSP	59.31 a	53.61 b	43.47 c	59.53 a
3 Hari (m ₂)		52.40 b	52.28 b	33.42 e	54.47 b
5 Hari (m ₃)		44.44 c	41.39 cd	26.56 f	40.67 d
7 Hari (m ₄)		37.22 e	31.61 e	22.67 g	26.50 f
1 Hari (m ₁)	16MSP	66.47 a	61.42 b	49.33 d	65.75 a
3 Hari (m ₂)		61.33 b	58.06 c	38.33 g	58.83 bc
5 Hari (m ₃)		49.50 d	46.17 d	31.17 i	45.17 e
7 Hari (m ₄)		41.67 f	36.17 h	25.33 j	31.33 i

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Jenis Batang Bawah dan Lama Penyimpanan Entres Terhadap Jumlah Daun Umur 8 MSP, 10 MSP, 12 MSP, 14 MSP, dan 16 MSP (mm)

Lama Penyimpanan (M)	Umur	Jumlah Daun (Helai)			
		Batang Bawah (B)			
		Japanese Citroen (b ₁)	Jeruk Lemon (b ₂)	Jeruk Purut (b ₃)	Jeruk Nipis (b ₄)
1 Hari (m ₁)	8MSP	14.64 ab	13.52 b	11.52 cd	15.19 a
3 Hari (m ₂)		12.24 c	11.00 cde	12.06 cd	11.82 cd
5 Hari (m ₃)		10.80 de	8.99 fg	9.40 fg	10.17 ef
7 Hari (m ₄)		8.93 fg	8.90 fg	8.67 g	9.83 efg
1 Hari (m ₁)	10MSP	22.10 a	17.29 c	18.13 c	20.50 b
3 Hari (m ₂)		17.95 c	12.86 e	17.56 c	12.88 e
5 Hari (m ₃)		15.33 d	10.94 g	14.27 d	9.46 h
7 Hari (m ₄)		12.53 ef	11.35 fg	12.67 e	6.29 i
1 Hari (m ₁)	12MSP	25.71 b	25.22 b	22.28 c	27.78 a
3 Hari (m ₂)		21.56 c	21.65 c	22.00 c	21.38 c
5 Hari (m ₃)		18.75 d	16.17 ef	16.92 e	19.94 d
7 Hari (m ₄)		15.08 f	10.44 g	15.33 f	15.67 ef
1 Hari (m ₁)	14MSP	30.98 ab	29.67 b	24.70 c	31.47 a
3 Hari (m ₂)		25.60 c	25.28 c	25.75 c	26.97 c
5 Hari (m ₃)		21.89 de	19.19 fg	20.78 ef	22.67 d
7 Hari (m ₄)		21.22 ef	18.06 g	18.83 fg	20.17 fg
1 Hari (m ₁)	16MSP	34.70 a	34.00 a	27.89 b	35.50 a
3 Hari (m ₂)		29.08 b	29.17 b	30.00 b	31.44 b
5 Hari (m ₃)		25.33 c	21.39 de	24.17 c	26.67 c
7 Hari (m ₄)		23.67 cd	20.33 e	23.33 de	23.33 cd

Keterangan : Angka yang ditandai dengan huruf berbeda menyatakan berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%

Pada umur 8 MSP perlakuan jenis batang bawah jeruk nipis dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan jumlah daun paling banyak (15,19 helai) namun tidak berbeda nyata dengan jenis batang bawah japanese citroen dengan lama penyimpanan entres 1 hari yang menghasilkan jumlah daun (14,64 helai). Pada umur 10 MSP jumlah daun paling banyak terdapat pada kombinasi perlakuan japanese citroen dengan lama penyimpanan satu hari (22,10 helai), selanjutnya umur 12, 14 dan 16 MSP jumlah daun paling banyak terdapat pada kombinasi perlakuan jeruk nipis dengan lama penyimpanan entres 1 hari, namun tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan jenis batang bawah japanese citroen lama penyimpanan 1 hari.

Hal ini sejalan dengan penelitian Putri. (2004) penggunaan batang bawah japanese citroen berpotensi mendorong batang atas lebih vigor dibanding jenis batang bawah lainnya, begitu juga dengan jeruk nipis yang dikombinasikan dengan lama penyimpanan entres 1 hari menghasilkan jumlah daun terbanyak. Secara umum semakin lama dilakukan penyimpanan entres maka semakin sedikit jumlah daun pada setiap jenis batang bawah.

Hal ini dikarenakan entres yang semakin lama disimpan maka akan mengalami proses respirasi sehingga terjadi proses kemunduran seperti kehilangan air dan pelayuan. Paramita. (2010) mengatakan respirasi diawali dengan proses pertukaran gas oksigen dan karbondioksida melalui alat pernafasan pada lentisel, sehingga entres akan kehilangan produksi jaringan parenkim seperti kalus dan jaringan kambium. Hal ini sejalan dengan Gardener et al. (1996) yang mengatakan permulaan dan pemunculan daun diawali dengan sel sel tertentu (kambium dan kalus) pada batang yang membelah menjadi meristematik dan menghasilkan pembengkakan (protuberances) pada ujung batang. Pembengkakan itu meluas dan melingkari daerah ujung terutama primordia (pemula daun). Setelah leher daun terbentuk, sel sel pada subhipodermis menjadi meristematik dan menghasilkan suatu tunas ketiak. Pertumbuhan yang berikutnya yaitu helai daun (lamina) dan pelepah atau tangkai daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, Sudiyanti, dan Basuno. 2007. Teknik Okulasi Jeruk Manis dengan Perlakuan Masa Penyimpanan dan Media Pembungkus Entres yang Berbeda. *Buletin Teknik Pertanian*, 12 (1) : 10-13.
- Adelina E. 2011. Kompatibilitas Batang Bawah Nangka (*Artocarpus Heterophyllus Lamk*) Kultivar Beka-3 Dan Tulo-5 Terhadap Berbagai Entris Terpilih. *Media Litbang Sulteng*. 4 (1) : 37 – 41
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Buah-buahan Menurut Propinsi. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tab=1&daftar=1&id_subyek=55¬ab=10.
- Danu dan A.Z Abidin. 2007. Pengaruh Kemasan Dan Lama Penyimpanan Terhadap Pertumbuhan Bahan Stek Akar Sukun. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 4 (2) : 069 – 118
- Errea. P, L Garay and J. A. Mari'n. 2001. Early Detection Of Graft Incompatibility In Apricot (*Prunus armeniaca*) Using In Vitro Techniques. *Jurnal Physiologia Plantarum*. 112: 135–141
- Gardner, F. P., R. B. Pearce, & R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F.T., & Geneve, R.L. 2010. Plant propagation: principles and practices. In Chapter 11, Principles of grafting and budding (pp. 415–463). 7th edition. Pearson Education, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.
- Lizawati. 2002. Analisis Interaksi Batang Bawah Dan Batang Atas Pada Okulasi Tanaman Karet. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Manalu. M, Charoq dan A. Barus. 2014. Uji Batang Bawah Karet (*Hevea brassiliensis*, Muell-Arg.) Berasal Dari Benih Yang Telah Mendapat Perlakuan Peg (Seed Coating) Dengan Beberapa Klon Entres Terhadap Keberhasilan Okulasi. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.2, No.3 : 962 – 967
- Nurwahyuni. I., J. A. Napitupulu, Rosmayati, dan F. Harahap. 2012. Pertumbuhan Okulasi Jeruk Keprok Brastepu (*Citrus nobilis* Var. Brastepu) Menggunakan Jeruk Asam Sebagai Batang Bawah. *Jurnal Saintika* (12) : 24-35
- Paramita. O. 2010. Pengaruh memar terhadap perubahan pola respirasi, Produksi etilen dan jaringan buah mangga (*Mangifera indica* L) var gedong gincu pada berbagai suhu penyimpanan. *Jurnal Kompetensi Teknik*. 2 (1) : 29 – 38
- Poerwanto, R., S. Susanto, dan S. S. Harjadi. 2002. Pengembangan Jeruk Unggulan di Indonesia. Makalah Semiloka Nasional Pengembangan Jeruk dan Pameran Jeruk Unggulan. 10-11 Juli 2002. Bogor. 25 hal.
- Prastowo, N., E. S. Maurung., dan E. Nugraha,. 2006. Tehnik Pembibitan dan Perbanyak Vegetatif Tanaman Buah. *World Agroforestry Centre (ICRAF) & Winrock International*. Bogor. 100 hal.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. 2015. Indikator Makro Sektor Pertanian. *Buletin Bulanan*, 7 (12) : 1-40.
- Putri L. A. P. 2004. Fase Vegetatif Jeruk Besar 'Cikoneng' dan 'Nambangan' Pada Beberapa

- Jenis Batang Bawah. Makalah Pribadi Falsafah Sains. Sekolah Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor. 1-13
- Samekto, H., A. Suprianto dan D. Kristanto. 1995. Pengaruh Umur Dan Bagian Semaian Terhadap Pertumbuhan Stek Satu Runs Batang Bawah Jeruk Japansche Citroen. *Jurnal Hortikultura* 5 (1) : 25-29.
- Shokrollah, H., T.L. Abdullah, K. Sijam and S.A.A. Abdullah. 2010. Potential use of selected citrus rootstocks and interstocks against HLB disease in Malaysia. *Crop Protection*, 30: 1-5.
- Sukarmin. 2011. Teknik Uji Daya Simpan Entres Durian Varietas Kani Sebagai Bahan Penyambungan. *Buletin Teknik Pertanian*, 16 (2) : 48-51.
- Tambing. Y., E. Adelina., T. Budiarti dan E. Murniati. 2008. Kompatibilitas Batang Bawah Nangka Tahan Kering Dengan Entris Nangka Asal Sulawesi Tengah Dengan Cara Sambung Pucuk. *J. Agroland*. 15 (2) : 95 – 100.