

Respons Pertumbuhan Tanaman Jeruk Keprok Batu 55 Pada Beberapa *Interstock* Melalui Metode *Top Working* (*Growth Responses of Mandarin CV Batu 55 On Several Interstocks Used in Top Working Method*)

Sugiyatno, A¹⁾, Setyobudi, L²⁾, Maghfoer, MD²⁾, dan Supriyanto, A¹⁾

¹⁾Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Jl. Raya Tlekung no. 1, Junrejo, Batu 65301

²⁾Program Pascasarjana, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran, Malang 65145

E-mail: agus.sugiyatno@gmail.com

Naskah diterima tanggal 10 September 2013 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 25 November 2013

ABSTRAK. Pengembangan jeruk keprok berwarna kuning dapat dilakukan dengan menanam benih baru atau menerapkan metode *top working* yaitu metode mengganti suatu varietas tanaman yang ada dengan varietas baru sesuai selera konsumen. Metode *top working* dapat dilakukan pada batang bawah tanaman atau pada batang atas tanaman yang berfungsi sebagai batang antara atau *interstock*. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui respons pertumbuhan tanaman jeruk keprok Batu 55 pada beberapa *interstock* melalui metode *top working*. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tlekung, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro), Batu, Jawa Timur (950 m dpl.), mulai Bulan April sampai Oktober 2012. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan 10 perlakuan yaitu kombinasi antara *interstock* (pamelo, jeruk manis, jeruk siam, jeruk purut), dan kontrol (batang bawah *Japansche Citroen*) pada metode *top working* cara okulasi dan sambung kulit. Penelitian diulang sembilan kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan KB/P/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* pamelo/*Japansche Citroen*-okulasi), KB/M/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-sambung kulit), dan KB/M/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan persentase sambungan jadi 100%. Perlakuan KB/JC-Ok (keprok Batu 55/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan pecah tunas paling cepat, sedangkan perlakuan KB/S/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada pertambahan tinggi tunas dan jumlah daun. Kombinasi perlakuan *interstock-top working* mempunyai rasio C/N lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman jeruk muda (pembanding). Hasil penelitian ini untuk memberikan rekomendasi kepada petani tentang penggunaan *interstock* melalui metode *top working* pada tanaman jeruk keprok Batu 55.

Katakunci: Jeruk; *Interstock*; *Top working*

ABSTRACT. The development of yellow mandarin may be achieved through planting new seed or applying top working method. Top working is a method for replacing the existing varieties with the new ones that are more preferred by consumers. The method can be done on the scions or stocks which the latter then after top working act as interstocks. The research was intended to evaluate the growth responses of mandarin cv. Batu 55 on some interstocks achieved via top working. The research was done at Tlekung Experimental Station, Indonesian Citrus and Subtropical Fruit Research Institute (ICSFRI), Batu, East Java (950 m asl.), from April to October 2012. This research designed in randomized block design with 10 treatments which were combination between interstock (pummelo, sweet orange, tangerine, lime), and control (*Japansche Citroen* rootstock) with top working methods (bud grafting and bark grafting). The treatments were done in nine replications. The result indicated that treatments of KB/P/JC-Ok (mandarin Batu 55/pummelo/*Japansche Citroen*-bud grafting), KB/M/JC-SK (mandarin Batu 55/*interstock* sweet orange/*Japansche Citroen*-bark grafting) and KB/M/JC-Ok (mandarin Batu 55/*interstock* sweet orange/*Japansche Citroen*-bud grafting) showed 100% successful grafting. Treatment of KB/JC-Ok (mandarin Batu 55/*Japansche Citroen*-bud grafting) showed faster bud break, while treatment of KB/S/JC-Ok (mandarin Batu 55/*interstock* tangerine/*Japansche Citroen*-bud grafting) showed highest shoot height and leaves number. Combination treatment of *interstock-top working* showed the higher C/N ratio than young orange plant (control). The results of the research can be used to make a recommendation for growers in employment of interstock on top working growth method of mandarin cv. Batu 55.

Keywords: Citrus; *Interstock*; *Top working*

Program pemerintah dalam kurun waktu 5 tahun mendatang di antaranya ialah mengembangkan jeruk keprok berwarna kuning yang diistilahkan dengan *keprokisasi* dalam rangka substitusi impor, karena sejak beberapa tahun terakhir permintaan jeruk *mandarin* (keprok) terus meningkat, yang ditandai dengan masih tingginya angka impor jeruk keprok yaitu sebesar 209, 615 t pada tahun 2009 setara dengan 34,8% total impor buah di Indonesia (Kuntarsih 2011). Selain itu program *keprokisasi* dapat memberikan alternatif pilihan

kepada masyarakat untuk mengkonsumsi selain jeruk siam, karena hampir 85% produksi jeruk di Indonesia didominasi jeruk siam (Kuntarsih 2008) dan tercatat bahwa di kota besar jeruk ini dikonsumsi masyarakat 1-2 kali dalam seminggu (Adiyoga *et al.* 2009).

Pengembangan jeruk berwarna kuning dapat dilakukan dengan (1) ekstensifikasi/pelebaran areal yaitu menambah/memperbanyak populasi tanaman jeruk berwarna kuning dengan menanam benih baru hasil perbanyakan vegetatif (okulasi, *grafting*,

cangkok) pada areal baru dan (2) intensifikasi yaitu mengoptimalkan tanaman yang sudah ada dengan mengganti varietas jeruk siam dengan jeruk keprok berwarna kuning melalui metode *top working* (Kuntarsih 2011).

Top working adalah metode mengganti varietas tanaman yang sudah ada di lapangan dengan varietas baru sesuai selera pasar secara cepat, tanpa harus mematikan tanaman. Prinsip dasar dari metode ini sama dengan perbanyakan melalui penyambungan/penempelan pada umumnya yaitu memadukan antara batang bawah dengan batang atas, yang membedakan pada *top working* menggunakan batang bawah berupa pohon yang besar. Metode *top working* dapat dilakukan secara sambung kulit (*bark grafting*), sambung celah (*cleft grafting*), okulasi (penempelan), maupun sambung tunas (Sugiyatno 2006).

Hasil penelitian *top working* sudah dilakukan pada tanaman anggur di Probolinggo, tanaman apokat dan mangga di Pasuruan, tanaman apel di Batu, dan tanaman durian di Trenggalek, masing-masing menghasilkan keberhasilan yang bervariasi (Yuniastuti *et al.* 1997, 2000, Sugiyatno *et al.* 1998, Suhariyono *et al.* 2004, Pratomo *et al.* 2010).

Pada metode *top working*, apabila tanaman dipotong terlalu rendah, maka batang yang ditinggalkan berfungsi sebagai batang bawah, sehingga pertumbuhan tanaman sebagai kombinasi antara batang bawah dengan batang atas seperti pada penyambungan umumnya. Sebaliknya, apabila pemotongan tanaman terlalu tinggi, maka batang yang ditinggalkan berfungsi sebagai batang antara atau *interstock*, sehingga pertumbuhan tanaman sebagai kombinasi antara batang bawah, *interstock*, dan batang atas (Vincent 1989).

Fungsi *interstock* pada tanaman ialah sebagai jembatan yang menghubungkan batang atas dengan batang bawah agar tumbuh normal dan mencegah terjadinya inkompatibilitas (Ashari 2006). Pada tanaman jeruk, penggunaan *interstock Citrumello*, *Rangpur Lime*, *Troyer*, dan *Flying Dragon*, berpotensi mendorong dan mengendalikan pertumbuhan vegetatif serta memacu pembungaan dan pembuahan tanaman pamelon Nambangan (Susanto *et al.* 2010). Pada batang bawah *Catania 2 Volkamer Lemon*, *interstock Flying Dragon* dapat menurunkan ukuran tanaman, sedangkan pada batang bawah *Davis A Trifoliata*, *interstock Flying Dragon* dapat meningkatkan ukuran tanaman (Nunez *et al.* 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa *interstock* pada pertumbuhan jeruk keprok Batu 55 melalui metode *top working*, sedangkan hipotesis dari penelitian ini ialah *interstock* jeruk siam pada metode *top working* secara okulasi dapat

menghasilkan pertumbuhan tanaman jeruk keprok Batu 55 terbaik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Tlekung, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (Balitjestro) Tlekung, Batu, Jawa Timur dengan ketinggian tempat 950 m dpl. mulai Bulan April sampai Oktober 2012. Penelitian berdasarkan rancangan acak kelompok diulang sembilan kali, dengan 10 perlakuan yaitu (1) KB/P/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* pamelon/batang bawah *Japansche Citroen*-sambung kulit), (2) KB/P/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* pamelon/batang bawah *Japansche Citroen*-okulasi), (3) KB/M/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/batang bawah *Japansche Citroen*-sambung kulit), (4) KB/M/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/batang bawah *Japansche Citroen*-okulasi), (5) KB/S/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/batang bawah *Japansche Citroen*-sambung kulit), (6) KB/S/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/batang bawah *Japansche Citroen*-okulasi), (7) KB/Pr/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk purut/batang bawah *Japansche Citroen*-sambung kulit), (8) KB/Pr/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk purut/batang bawah *Japansche Citroen*-okulasi), (9) KB/JC-SK (keprok Batu 55/batang bawah *Japansche Citroen*-sambung kulit), dan (10) KB/JC-Ok (keprok Batu 55/batang bawah *Japansche Citroen*-okulasi).

Prosedur Penelitian

1. Penyediaan *interstock* dan batang bawah

Tanaman pamelon, jeruk manis, siam, dan purut (calon *interstock*) berbatang bawah *Japansche Citroen* dan batang bawah *Japansche Citroen* berumur ± 5 tahun dengan diameter batang antara 2,5 – 5 cm asal KP Tlekung, ditanam dalam pot semen dengan diameter 20 cm. Tanaman dipelihara pada media campuran antara tanah + kompos kotoran sapi (perbandingan 1:1). Pada musim kemarau, penyiraman dilakukan dua kali/minggu dalam kondisi kapasitas lapang. Pupuk dasar diberikan dalam bentuk NPK (15-15-15) dengan takaran 20 g/pohon ditambah pupuk ZA 10 g/pohon, selanjutnya setiap 2 bulan sekali ditambahkan ZA 15 g/pohon. Pengendalian serangan hama/penyakit dilakukan sesuai kondisi tanaman terutama untuk mencegah serangan hama perusak daun.

2. Penyediaan batang atas

Blok penggandaan mata tempel (BPMT) diartikan sebagai rumah kaca (*screen house insect proof*)

berpintu ganda yang ditanami pohon induk jeruk pada bedengan dengan jarak rapat (20–25 x 40–50 cm) yang berfungsi menghasilkan batang atas/ranting mata tempel untuk penangkaran benih, dari mata tempel ini dihasilkan benih/tanaman jeruk baru yang sesuai dengan induknya/*true to type* (Supriyanto 1997). Mata tempel diambil dari ranting yang sehat, masih berdaun, berbentuk bulat, dan mata tunas masih tampak menonjol (Mulyanto 2010).

3. Metode *top working*

Metode *top working* yang digunakan dalam penelitian ini ialah cara sambung kulit dan cara okulasi/penempelan.

Sambung kulit

1. Batang bawah atau *interstock* dipotong setinggi 15 cm dari pangkal batang, pada bekas potongan tadi dibuat sayatan kulit ke bawah sepanjang 2 – 3 cm.
2. Entris (batang atas) jeruk keprok Batu 55 yang berasal dari BPMT dipotong sepanjang 7–10 cm, dengan kedua ujungnya dibentuk meruncing.
3. Entris dipertautkan pada batang bawah atau *interstock* tanaman dengan membuka sayatan kulit, lalu disisipkan ke dalam.
4. Entris yang dipasangkan berjumlah dua.
5. Untuk memperkuat pertautan antara batang atas dengan batang bawah atau *interstock* dilakukan pengikatan dengan tali plastik.



Gambar 1. Tahapan *top working* secara sambung kulit (*Step of top working by bark grafting*)

6. Bagian tanaman yang terbuka ditutup dengan lilin.
7. Agar tidak terkena sinar matahari secara langsung, tanaman disungkup dengan kantung plastik.
8. Setelah sambungan jadi, kantung plastik dibuka.

Okulasi/penempelan

1. Kira-kira 15 cm dari pangkal batang, batang bawah dibuat sayatan horizontal sepanjang 1,5 cm, kemudian dibuat irisan vertikal ke bawah sepanjang 2 cm, sehingga membentuk huruf T. Dengan cara yang sama, kira-kira 10 cm di atas bekas sambungan, pada *interstock* dibuat sayatan juga.
2. Mata tempel sebagai batang atas disayat dari kayunya kira-kira sepanjang 1–2 cm dengan mata tempel berada ditengahnya.
3. Kemudian mata tempel tersebut disisipkan pada sayatan berbentuk T dan diikat dengan tali plastik elastis dimulai dari bawah berputar menuju ke atas.
4. Setelah 4 minggu, saat kondisi mata tempel masih segar, tali plastik dibuka.

Peubah Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap persentase sambungan/tempelan jadi, kecepatan pecah mata tunas, tinggi tunas, jumlah daun, dan serapan hara N, P, K, C, Ca, dan Mg di daun.

Analisis Data

Untuk membedakan pengaruh antarperlakuan dari materi awal yang tidak seragam atau untuk



Gambar 2. Tahapan *top working* secara okulasi (*Step of top working by bud grafting*)

memberikan gambaran masing-masing perlakuan, maka data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis selang kepercayaan taraf 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Sambungan Jadi

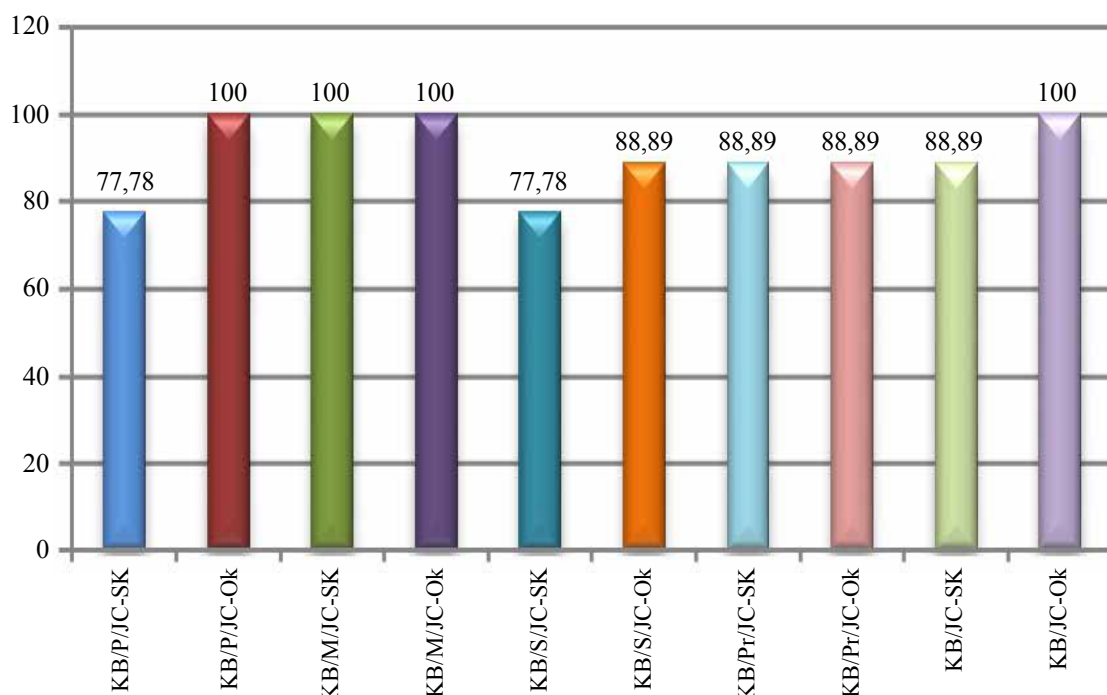
Hasil pengamatan persentase sambungan jadi cukup bervariasi (Gambar 3). Perlakuan KB/P/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* pamelok/*Japansche Citroen*-okulasi), KB/M/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-sambung kulit), KB/M/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-okulasi), dan KB/JC-Ok (keprok Batu 55/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan persentase keberhasilan 100%, sedangkan perlakuan KB/P/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* pamelok/*Japansche Citroen*-sambung kulit) dan KB/S/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen*-sambung kulit) menghasilkan persentase keberhasilan hanya 77,78%.

Penggunaan *interstock* memberikan respons yang berbeda pada keberhasilan sambungan jadi. *Interstock* pamelok, jeruk siam, dan manis pada *top working* secara okulasi tidak membatasi peran dari batang bawah *Japansche Citroen* (JC), sehingga menghasilkan keberhasilan penyambungan 100%. Pada pengamatan penggunaan batang bawah JC yang dilakukan *top working* secara okulasi (tanpa *interstock*)

juga menghasilkan keberhasilan penyambungan 100%, berarti bahwa sifat dari batang bawah JC tidak menghambat pertumbuhan batang atas. Susanto (2003) dan Supriyanto & Setiono (2006) menyatakan bahwa peran batang bawah JC ialah mendorong pertumbuhan batang atas dan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang vigor.

Hasil penelitian peran batang bawah pada tanaman sudah banyak didokumentasikan. Pada penelitian stek-sambung (*stebung*) jeruk, varietas batang bawah jeruk yang berbeda dapat memengaruhi persentase keberhasilan stek berakar (Jawal *et al.* 2000) tetapi pada umur batang bawah jeruk yang berbeda tidak memengaruhi keberhasilan sambungan jadi jeruk siam Banjar (Sutami *et al.* 2009). Penyambungan pada beberapa batang bawah yang berbeda juga memengaruhi persentase sambungan jadi pada tanaman rambutan dan lengkeng (Hanafi *et al.* 2011, Sugiyatno *et al.* 2010).

Sejalan dengan penelitian peran batang bawah tersebut, penggunaan *interstock* pada *top working* juga memengaruhi keberhasilan penyambungan pada tanaman pinus (Almqvist & Ekberg 2001). Yuniastuti *et al.* (1997) menyatakan bahwa beberapa teknik *top working* pada batang pokok tanaman anggur menghasilkan keberhasilan sambungan jadi yang berbeda, sedangkan *top working* pada tanaman mangga yang dikombinasikan dengan pengairan dan tinggi pemotongan batang bawah dapat menghasilkan keberhasilan penyambungan yang berbeda juga (Yuniastuti *et al.* 2000).



Gambar 3. Histogram persentase sambungan jadi (*Histogram of successful grafting percentage*)

Kecepatan Pecah Mata Tunas

Data kecepatan pecah mata tunas menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan (Tabel 1). Perlakuan KB/JC-SK (keprok Batu 55/*Japansche Citroen*-sambung kulit) memerlukan waktu 20 hari untuk pecahnya mata tunas, berbeda nyata dengan perlakuan KB/P/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* pamelok/*Japansche Citroen*-sambung kulit) yang memerlukan waktu 61 hari.

Pecahnya mata tunas terjadi karena proses fisiologis pada tanaman. Salah satu faktor yang mendorong pecahnya mata tunas ialah adanya hormon endogen pada tanaman. Keseimbangan antara asam absisik dan sitokinin membantu mengendalikan pecahnya mata tunas lateral. Pada konsentrasi asam absisik yang mulai menurun dan sitokinin yang meningkat, maka mata tunas tanaman akan pecah (Wardaningsih *et al.* 2004). Dieleman *et al.* (1998) menyatakan bahwa pecah mata

bawah durian yang berumur lebih muda mempunyai respons yang cepat untuk mendorong pecahnya mata tunas karena batang bawah yang lebih muda sel-selnya dalam keadaan aktif membelah (Bansir 2011). Selain itu tanaman muda memiliki kandungan hormon auksin tinggi yang berperan dalam pembentukan kalus (Islam *et al.* 2003) semakin cepat terbentuknya kalus, maka semakin cepat proses pertautan sambungan yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

Tinggi Tunas

Hasil pengamatan tinggi tunas saat 18 MST menunjukkan perbedaan nyata (Tabel 2).

Perlakuan KB/S/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen* -okulasi) menghasilkan tinggi tunas paling baik yaitu sebesar 58,94 cm. Terjadinya perbedaan ini diduga bahwa pada saat 18 MST, peran *interstock* sebagai pendukung dan memengaruhi pertumbuhan batang atas mulai

Tabel 1. Kecepatan pecah mata tunas tanaman jeruk keprok Batu 55 (*Bud break rate on mandarin cv. Batu 55*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	N	Rerata (<i>Mean</i>) Hari (<i>Days</i>)	SE rerata (<i>Mean SE</i>)	Selang kepercayaan (<i>Confidence interval</i>) 95%	
				Selang kiri (<i>Left interval</i>)	Selang kanan (<i>Right interval</i>)
KB/P/JC-SK	7	42,86 b	1,35	39,556669	46,163331
KB/P/JC-Ok	5	61,00 c	1,64	56,44663003	65,55336997
KB/M/JC-SK	9	38,67 ab	7,22	22,02065014	55,31934986
KB/M/JC-Ok	9	40,11 b	3,53	31,9698054	48,2501946
KB/S/JC-SK	5	59,80 abc	13,6	22,04034657	97,55965343
KB/S/JC-Ok	7	46,43 b	1,51	42,7351631	50,1248369
KB/Pr/JC-SK	8	30,00 ab	4,96	18,27146371	41,72853629
KB/Pr/JC-Ok	8	41,63 b	1,64	37,75201623	45,50798377
KB/JC-SK	8	20,00 a	1,44	16,59494108	23,40505892
KB/JC-Ok	8	42,38 b	2,21	37,1541804	47,6058196

tunas basal dipengaruhi oleh genotip dari batang bawah dan kemungkinan besar melalui produksi sitokinin.

Terjadinya perbedaan respons pecah mata tunas ini menunjukkan bahwa pengaruh *interstock* dan batang bawah dalam mendorong munculnya tunas batang atas ialah berbeda atau dapat diduga bahwa kandungan asam absisik yang disintesis pada daun muda dan sitokinin yang diproduksi oleh akar dan diangkut ke pucuk melalui pembuluh *xylem* dalam keadaan tidak seimbang, sehingga menyebabkan pecahnya mata tunas berbeda (Haryadi 2009). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Yuniastuti *et al.* (1997) dimana perlakuan *top working* pada tunas anggur tidak memengaruhi kecepatan tumbuh mata tunas. Sejalan dengan itu, pada penelitian penggunaan batang bawah ternyata berpengaruh pada pecahnya mata tunas. Pada batang

nampak, *interstock* bukan lagi sebagai jaringan penghalang tetapi sebagai jaringan penghubung yang memperlancar proses fisiologis tanaman baik yang bergerak dari bawah ke atas atau sebaliknya.

Interstock jeruk siam menghasilkan tinggi tunas paling baik karena jeruk siam (*interstock*) satu spesies dengan jeruk keprok Batu 55 (batang atas) yaitu termasuk *Citrus reticulata* Blanco, maka jika keduanya disambungkan dapat menghasilkan keberhasilan sambungan dan pertumbuhan yang baik. Seperti pendapat Ashari (2006) bahwa bahan tanaman yang disambung dapat menghasilkan persentase yang tinggi apabila tanaman tersebut masih dalam satu spesies atau klon. Pada tanaman pamelok, penggunaan *interstock* yang berbeda dapat memengaruhi pertumbuhan tinggi tunas tanaman pamelok Nambangan (Susanto

Tabel 2. Tinggi tunas tanaman jeruk keprok Batu 55 saat 18 minggu setelah *top working* (MST) (*Height of shoot on mandarin cv. Batu 55, 18 weeks after top working*)

Perlakuan (Treatments)	N	Rerata (Mean) cm	SE rerata (Mean SE)	Selang kepercayaan (Confidence interval) 95%	
				Selang kiri (Left interval)	Selang kanan (Right interval)
KB/P/JC-SK	7	25,14 a	5,23	12,34265102	37,93734898
KB/P/JC-Ok	5	55,60 b	5,83	39,41332504	71,78667496
KB/M/JC-SK	9	24,72 a	3,72	16,14166462	33,29833538
KB/M/JC-Ok	9	46,33 ab	6,42	31,52545345	61,13454655
KB/S/JC-SK	5	17,90 a	3,5	8,182442132	27,61755787
KB/S/JC-Ok	8	58,94 b	5,66	45,55622674	72,32377326
KB/Pr/JC-SK	8	15,79 a	2,67	9,476453248	22,10354675
KB/Pr/JC-Ok	6	32,83 ab	4,46	21,36520501	44,29479499
KB/JC-SK	8	32,25 ab	3,97	22,86244172	41,63755828
KB/JC-Ok	8	45,13 ab	8,84	24,22672162	66,03327838

et al. 2010) tetapi tidak berpengaruh pada pamelon Cikoneng (Susanto *et al.* 2004, Sugianto 2005). Penggunaan *interstock* M-9 pada tanaman apel juga tidak memengaruhi pertumbuhan panjang tunas (Samad *et al.* 1999), sedangkan *top working* secara okulasi pada tanaman anggur, mangga, dan apel dapat berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tunas (Yuniastuti *et al.* 1997, 2000, Das *et al.* 2011).

Dari Tabel 2 tampak bahwa pada varietas yang sama, *top working* secara okulasi (Ok) menghasilkan pertumbuhan tinggi tunas yang lebih baik dibandingkan dengan sambung kulit (SK). Hal ini diduga berkaitan dengan proses penyembuhan luka pada tanaman. Pada sambung kulit, luka terjadi pada saat pemotongan panjang entris, penyayatan ujung entris dan penyayatan batang bawah/*interstock*, sedangkan pada okulasi luka terjadi hanya pada saat penyayatan mata tempel dan penyayatan bidang okulasi pada batang bawah/*interstock*, sehingga dengan terjadinya luka yang lebih sedikit pada okulasi menyebabkan proses penyembuhan dapat lebih cepat, ini berakibat mempercepat proses pertautan antara batang bawah/*interstock*. Hanafi *et al.* (2011) menyatakan bahwa akibat dari pemotongan atau pengeratan pada batang tanaman dapat menyebabkan luka, untuk menyembuhkan luka tersebut, secara alami tanaman membentuk jaringan kalus yang berperan penting dalam pertautan sambungan. Kalus terbentuk pada permukaan sambungan, yang memungkinkan air dan nutrisi mengalir dari batang bawah ke batang atas ketika kalus mulai berkembang. Gustafson & Morrissey (2003) dalam Das *et al.* (2011) melaporkan bahwa teknik *top working* tanaman apel secara okulasi terbukti menghasilkan kontak kambium dan

penyembuhan luka lebih cepat dibandingkan secara penyambungan, karena pada okulasi terdapat jaringan kulit dan kayu batang atas yang tepat untuk mengganti jaringan batang bawah dan kedua kambium yang disatukan sangat sesuai.

Jumlah Daun

Pengamatan jumlah daun saat 18 MST menunjukkan beda nyata (Tabel 3). Seperti halnya pada pengamatan pertambahan tinggi tunas, *interstock* jeruk siam menghasilkan jumlah daun yang paling baik.

Dari Tabel 2 dan 3 terlihat bahwa data jumlah daun mengikuti data tinggi tunas. Pertumbuhan daun erat kaitannya dengan tinggi tunas karena daun terletak pada buku-buku batang. Semakin panjang tunas, maka semakin banyak pula buku yang terbentuk, sehingga jumlah daun semakin banyak (Bansir 2011). Semakin banyak daun yang dihasilkan, maka semakin baik pertumbuhan tanaman karena daun merupakan organ tanaman yang diperlukan untuk penyerapan dan perubahan energi cahaya menjadi pertumbuhan dan menghasilkan panen melalui fotosintesis (Gardner *et al.* 2008).

Penelitian penggunaan *interstock* pada pamelon Nambangan dan Cikoneng juga memengaruhi pertumbuhan jumlah daun tanaman (Putri *et al.* 2006, Susanto *et al.* 2004, Sugianto 2005, Susanto *et al.* 2010). Penelitian *top working* secara okulasi juga memengaruhi pertumbuhan jumlah daun tanaman anggur (Yuniastuti *et al.* 1997), mangga (Yuniastuti *et al.* 2000), dan apel (Das *et al.* 2011).

Jika dihubungkan antara pertambahan tinggi tunas dan jumlah daun dengan kandungan N pada daun (Tabel

Tabel 3. Jumlah daun tanaman jeruk keprok Batu 55 saat 18 MST (*Number of leaves on Mandarin cv Batu 55, 18 weeks after top working*)

Perlakuan (Treatments)	N	Rerata (Mean) Helai	SE rerata (Mean SE)	Selang kepercayaan (Confidence interval) 95%	
				Selang kiri (Left interval)	Selang kanan (Right interval)
KB/P/JC-SK	7	21,29 ab	2,72	14,63439976	27,94560024
KB/P/JC-Ok	5	43,00 b	4,52	30,45046812	55,54953188
KB/M/JC-SK	9	20,67 ab	2,91	13,95952797	27,38047203
KB/M/JC-Ok	9	31,00 b	3,49	22,95204557	39,04795443
KB/S/JC-SK	6	17,00 ab	2,53	10,49642796	23,50357204
KB/S/JC-Ok	8	43,00 b	3,74	34,1563053	51,8436947
KB/Pr/JC-SK	8	15,25 a	2,15	10,16605786	20,33394214
KB/Pr/JC-Ok	7	22,14 ab	2,25	16,63444833	27,64555167
KB/JC-SK	8	23,5 ab	2,39	17,84854804	29,15145196
KB/JC-Ok	8	30,13 b	4,02	20,62421051	39,63578949

4) ternyata bahwa perlakuan KB/S/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen*-okulasi) mempunyai kandungan N yang cukup tinggi yaitu sebesar 3,14%, di samping perlakuan KB/Pr/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk purut/*Japansche Citroen*-okulasi) sebesar 3,50% dan tanaman jeruk muda sebesar 3,63%. Unsur N sangat berperan pada pertumbuhan vegetatif tanaman. Kekurangan dan kelebihan unsur hara N dapat dideteksi melalui perubahan warna, bentuk, dan gejala fisiologis daun pada tanaman. Hernita *et al.* (2012) menyatakan gejala kekurangan N umumnya menyebabkan daun menguning, pertumbuhan daun dan ranting terbatas, tanaman kerdil, bunga mekar sedikit, dan produksi buah rendah.

Kandungan Unsur Hara N, P, K, C, Ca, dan Mg pada Daun dan Rasio C/N

Kandungan unsur hara di daun pada perlakuan *interstock-top working* berturut-turut ialah unsur hara N antara 2,10 – 3,50%, P antara 0,12 – 0,34%, K antara 0,36 – 3,04%, C antara 43,94 – 45,05%, Ca antara 0,08 – 0,37%, dan Mg antara 0,08 – 0,19% (Tabel 4).

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kandungan unsur N, P, dan K termasuk kategori tinggi, sedangkan Ca dan Mg termasuk rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Spiegel-Roy & Goldschmidt (1996) bahwa kandungan hara pada tanaman jeruk termasuk tinggi apabila kisaran N antara 2,8-3,0%, P antara 0,17–0,29%, K antara 1,8–2,3%, Ca antara 5,0–6,9%, dan Mg antara 0,50–7,0%, sedangkan Al-Jabri (2006)

Tabel 4. Kandungan unsur N, P, K, C, Ca, dan Mg serta rasio C/N pada daun jeruk keprok Batu 55 (*Contents element of N, P, K, C, Ca, Mg and C/N ratio on Mandarin cv. Batu 55 leaves*)

Perlakuan (Treatments)	Unsur hara (Nutrient)						Rasio C/N
	N	P	K	C	Ca	Mg	
	 %						
KB/P/JC-SK	2,63	0,28	2,79	44,70	0,18	0,09	16,98
KB/P/JC-Ok	3,05	0,28	2,74	44,71	0,18	0,12	14,65
KB/M/JC-SK	2,52	0,34	2,15	45,05	0,10	0,08	17,88
KB/M/JC-Ok	2,52	0,28	2,79	44,19	0,35	0,16	17,54
KB/S/JC-SK	2,10	0,19	2,00	44,31	0,26	0,11	21,10
KB/S/JC-Ok	3,14	0,32	3,04	44,16	0,21	0,16	14,08
KB/Pr/JC-SK	3,11	0,23	1,90	43,94	0,37	0,11	14,14
KB/Pr/JC-Ok	3,50	0,23	2,59	44,08	0,24	0,11	12,59
KB/JC-SK	2,24	0,32	2,15	44,31	0,08	0,14	19,78
KB/JC-Ok	2,69	0,17	2,45	44,88	0,19	0,12	16,70
Tanaman jeruk muda (Young plant)	3,63	0,12	0,36	39,03	2,20	0,19	10,75

menyatakan bahwa kriteria serapan hara N, P, dan K pada daun termasuk tinggi apabila kandungan N antara 2,6–3,5%, P antara 0,18–0,29% dan K antara 1,8–2,3%. Hasil analisis serapan hara pada daun dapat dijadikan pedoman dalam melakukan tindakan pemupukan pada tanaman.

Kandungan N, P, dan K yang tinggi dapat menjamin tanaman untuk dapat berkembang ke fase pertumbuhan berikutnya terutama produksi buah, sehingga tindakan penambahan pupuk N, P, dan K belum diperlukan. Karena kandungan Ca dan Mg yang rendah pada jaringan daun, maka tanaman harus segera dipupuk. Jika tidak maka dapat menyebabkan rendahnya kualitas buah yang dihasilkan terutama kandungan padatan total terlarut (Siswadi 2012).

Pada pengamatan rasio C/N, semua perlakuan *interstock-top working* mempunyai rasio C/N lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman jeruk muda (pembanding) yaitu tanaman yang penyambungannya dilakukan bersamaan dengan perlakuan *top working*, rasio C/N tanaman pembanding sebesar 10,75 (Tabel 4). Rendahnya rasio C/N tanaman pembanding disebabkan oleh kandungan N yang paling tinggi (3,63%) dan kandungan C yang paling rendah (39,03%) dibandingkan perlakuan *interstock-top working*. Rasio C/N yang rendah mengindikasikan bahwa tanaman masih dalam proses pertumbuhan vegetatif, sebaliknya rasio C/N tinggi mengindikasikan tanaman masuk ke fase generatif (Kraus & Kraybill 1918 dalam Liferdi *et al.* 2006). Sejalan dengan pendapat itu, Cameron & Dennis (1986) dalam Thamrin *et al.* (2009) menyatakan bahwa nisbah C/N yang tinggi merupakan faktor pendorong tanaman berbunga, karena rasio C/N tinggi dapat mengakibatkan penimbunan karbohidrat pada tanaman, sehingga mendorong untuk berbunga dan berbuah. Vemmos (1995) dalam Thamrin *et al.* (2009) menyatakan bahwa kandungan nitrogen, karbohidrat, dan nisbah C/N tinggi yang terdapat dalam tanaman dapat memengaruhi aktivitas fenologi tanaman. Putri *et al.* (2006) menyatakan bahwa pada tanaman buah-buahan, cadangan karbohidrat (C) yang tinggi umumnya dihubungkan dengan pertumbuhan dan produksi buah, sedangkan Liferdi *et al.* (2006) menyatakan bahwa kandungan nitrogen (N) mengalami penurunan saat tanaman memasuki fase generatif karena nitrogen dipakai untuk pembentukan protein pada biji.

Rasio C/N beberapa *interstock* jeruk pada teknik *top working* antara 12,59–21,10. Perlakuan KB/S/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen*-sambung kulit) mempunyai rasio C/N paling tinggi yaitu sebesar 21,10. Untuk

tanaman jeruk, rasio C/N ini termasuk tinggi dan dapat dikategorikan pada fase generatif. Hasil ini didukung oleh beberapa penelitian pada tanaman jeruk. Pada pamelo yang diperlakukan stres air menunjukkan bahwa rasio C/N berkisar 12–14 pada kondisi tanaman berbunga (Pangestuti *et al.* 2007). Rasio C/N pada pamelo Cikoneng yang diperlakukan dengan strangulasi antara 10,58–12,61 pada fase pembungaan (Thamrin *et al.* 2009). Pada persilangan jeruk keprok SoE dengan siam Mamuju dan Pontianak yang diperlakukan dengan *ringing*, stres air, pangkas akar, dan hormonal menghasilkan ratio C/N berkisar 22 sampai 29 pada saat tanaman siap untuk berbunga (Ashari *et al.* 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Perlakuan KB/P/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* pamelo/*Japansche Citroen*-okulasi), KB/M/JC-SK (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-sambung kulit), dan KB/M/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk manis/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan persentase sambungan jadi mencapai 100%.
2. Perlakuan KB/JC-Ok (keprok Batu 55/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan pecah tunas paling cepat, sedangkan perlakuan KB/S/JC-Ok (keprok Batu 55/*interstock* jeruk siam/*Japansche Citroen*-okulasi) menghasilkan pertumbuhan terbaik pada pertambahan tinggi tunas dan jumlah daun.
3. Kombinasi perlakuan *interstock-top working* mempunyai rasio C/N lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman jeruk muda (pembanding).
4. Hasil penelitian ini untuk memberikan rekomendasi kepada petani tentang penggunaan *interstock* melalui metode *top working* pada pertumbuhan tanaman jeruk keprok Batu 55.

PUSTAKA

1. Adiyoga, W, Setyowati, T, Ameriana, M & Nurmawati 2009, 'Perilaku konsumen terhadap jeruk siam di tiga kota besar di Indonesia', *J. Hort.*, vol. 19, no.1, hlm.112-24.
2. Al-Jabri, M 2006, 'Uji tanah dan analisis daun untuk budidaya tanaman jeruk', *Prosiding Seminar Nasional Jeruk Tropika Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, hlm. 221-34.
3. Almqvist, C & Ekberg, I 2001, 'Interstock and GA_{4/7} effect on flowering after top grafting in *Pinus sylvestris*', *Forest Gen.*, vol. 8, no. 4, pp. 279-84.
4. Ashari 2006, *Hortikultura : aspek budidaya*, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

5. Ashari, H, Supriyanto, A, Hardiyanto & Martasari, C 2011, 'Teknologi budidaya mempercepat pembungaan jeruk hasil persilangan keprok SoE', *Prosiding Workshop Rencana Aksi Rehabilitasi Jeruk Keprok Soe Yang Berkelanjutan Untuk Substitusi Impor*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Direktorat Jenderal Hortikultura-Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura bekerjasama dengan Australian Center For International Agricultural Research-Pemerintah Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, hlm. 115-20.
6. Bansir, L 2011, 'Pengembangan potensi durian (*Durio zibethinus* L.) lokal: eksplorasi, identifikasi, persilangan dan perbanyak vegetatif', Disertasi, Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
7. Das, B, Ahmad, N, Srivastava, KK & Ranjan, P 2011, 'Top working method and bloom density of pollinizers as productive determinant for spur type apple (*Malus x domsetica* Borkh.) cultivars', *Scientia Horticulturae*, vol. 129, pp. 642-48.
8. Dieleman, JA, Verstappen, FWA & Kuiper, D 1998, 'Bud break and cytokinin concentration in bleeding sap of *Rosa hybrida* as affected by the genotype of the rootstock', *J. Plant Physiol.*, vol. 152, pp. 468-72.
9. Gardner, FP, Pearce, RB & Mitchell, RL 2008, *Fisiologi tanaman budidaya*, penerjemah : Herawati Susilo dan Subiyanto, UI-Press, Jakarta.
10. Hanafi, H, Nursaman & Bahrul 2011, 'Keberhasilan dan pertumbuhan sambungan tanaman rambutan dengan tinggi batang bawah dan varietas entris yang berbeda', *J. Agronomika.*, vol. 1, no.1, hlm.19-25.
11. Harjadi, SS 2009, *Zat pengatur tumbuh : pengenalan dan petunjuk penggunaan pada tanaman*, Penebar Swadaya, Jakarta.
12. Hernita, D, Poerwanto, R, Susilo, AD & Anwar, S 2012, 'Penentuan status hara nitrogen pada bibit duku', *J. Hort.*, vol. 22, no.1, hlm. 29-36.
13. Islam, MM, Haque, MA & Hossain, MM 2003, 'Effect of age rootstock and time of grafting on success of epycotil grafting in Jackfruit (*Artocarpus heterophylus* L.)', *Asian J. Plant Sci.*, vol. 2, no.14, pp.1047-51.
14. Jawal, MA, Nurhadi & Sukarmin 2000, 'Pengaruh varietas batang bawah dan cara sambung terhadap keberhasilan perbanyak jeruk dengan metode stebung', *J. Hort.*, vol. 10, no. 3, hlm.191-7.
15. Kuntarsih, S 2008, 'Pengelolaan rantai pasok agribisnis jeruk (kasus jeruk siam Pontianak, Kabupaten Sambas)', *Prosiding Seminar Nasional Jeruk 2007*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Direktorat Jenderal Hortikultura-Daerah Istimewa Yogyakarta-Masyarakat Jeruk Indonesia, hlm. 60-74.
16. Kuntarsih, S 2011, 'Program rehabilitasi jeruk keprok', *Prosiding Workshop Rencana Aksi Rehabilitasi Jeruk Keprok Soe Yang Berkelanjutan Untuk Substitusi Impor*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Direktorat Jenderal Hortikultura-Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura bekerjasama dengan Australian Center For International Agricultural Research-Pemerintah Daerah Provinsi Nusa Tenggara Timur, hlm. 8-12.
17. Liferdi, Poerwanto, R & Darusman, LK 2006, 'Perubahan kandungan karbohidrat dan nitrogen 4 varietas rambutan', *J. Hort.*, vol.16, no. 2, hlm.134-41.
18. Mulyanto, H 2010, 'Teknologi pembibitan jeruk bebas penyakit', Makalah disampaikan pada apresiasi pengelolaan BF dan BPMT jeruk dan pementapan teknologi *top working* untuk penggantian varietas di Malang, 23-26 Juni 2010.
19. Nunez, EE, Filho, F de AA, Stuchi, MES, Avilés, TC & dos Santos-Diasa, CT 2011, 'Performance of Tahiti lime on twelve rootstocks under irrigated and non-irrigated conditions', *Scientia Horticulturae*, vol.129, pp. 227-31.
20. Pangestuti, R, Sutopo & Suhariyono 2007, 'Penentuan waktu stres air optimum untuk memproduksi buah pamelò di luar musim', *Prosiding Seminar Nasional Jeruk 2007*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Direktorat Jenderal Hortikultura-Daerah Istimewa Yogyakarta-Masyarakat Jeruk Indonesia, hlm. 302-9.
21. Pratomo, Al.G, Sugiyarto, M & Rosmahani, L 2010, 'Kaji terap teknologi klonalisasi durian unggul di Watulimo, Trenggalek', *Prosiding Seminar Nasional Hortikultura 2010*, Perhimpunan Hortikultura Indonesia, hlm. 58-9.
22. Putri, LA, Susanto, S & Purwoko, BS 2006, 'Tanggap fisiologis fase vegetatif jeruk besar Cikoneng dan Nambangan pada beberapa jenis batang bawah', *J. Ilmiah Pertanian KULTURA*, vol. 41, no. 1, hlm. 35-42.
23. Samad, Mc Neil, ADL & Khan, ZU 1999, 'Effect of interstock bridge grafting (M 9 dwarfing rootstock and same cultivar cutting) on vegetative growth, reproductive growth and carbohydrate composition of mature apple tress', *Scientia Horticulturae*, vol. 79, pp. 23-38.
24. Siswadi, E 2012, 'Perbaikan kualitas jeruk siam (*Citrus suhuiensis* Tan) melalui pengelolaan hara tanaman', Disertasi Program Doktor, Program Pascasarjana Universitas Brawijaya, Malang.
25. Spiegel-Roy, P & Goldschmidt, EF 1996, *Biology of citrus*, Cambridge Univ Press, UK.
26. Sugianto, A 2005, 'Pengaruh *interstock* terhadap pertumbuhan vegetatif jeruk besar (*Citrus grandis* Osbeck) kultivar Nambangan dan Cikoneng', Tesis Program Master, Program Pascasarjana IPB, Bogor.
27. Sugiyatno, A, Supriyanto, A, Saraswati, DP, Supriyono, B & Harijanto 1998, 'Pengkajian klonalisasi tanaman apokat rakyat dengan teknik penyambungan pohon dewasa', *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengkajian Sistem Usahatani Jawa Timur*, Pusat Sosial Ekonomi, hlm.347-56.
28. Sugiyatno, A 2006, 'Teknologi mengganti varietas apokat di lapang melalui *top working*', *Iptek Hortikultura*, no.2, hlm. 7-11.
29. Sugiyatno, A, Dyah, AV & Sukadi 2010, 'Pengaruh posisi batang atas dan perbedaan ukuran diameter batang terhadap keberhasilan sambung celah bibit lengkung (*Dimocarpus longan*)', *Prosiding Seminar Nasional Buah Nusantara*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura-Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen, Bogor, hlm. 363-80.
30. Suhariyono, Sugiyatno, A & Supriyanto, A 2004, 'Perbaikan varietas unggul apel melalui *top working*', *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian BPTP Papua*, hlm. 239-47.
31. Supriyanto, A 1997, *Pengelolaan blok penggandaan mata tempel jeruk bebas penyakit; pembangunan rumah kaca, pembentukan arsitektur pohon, panen, pengiriman dan penyimpanan*, Makalah pelatihan petugas pengelola blok fondasi dan blok penggandaan mata tempel jeruk.
32. Supriyanto, A & Setiono 2006, 'Evaluasi keragaan pertumbuhan vegetatif 10 varietas jeruk komersial pada empat varietas batang bawah di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat', *Prosiding Seminar Nasional Jeruk Tropika Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hlm. 212-220.

33. Susanto, S 2003, 'Pertumbuhan dan pembuahan jeruk besar Cikoneng pada beberapa jenis batang bawah', *J. Ilmu Pertanian.*, vol.10, no.1, hlm. 57-63.
34. Susanto, S, Suketi, K, Mukhlas & Rachmawati, L 2004, 'Penampilan pertumbuhan jeruk besar (*Citrus grandis* L. Osbeck) cv. Cikoneng pada beberapa *interstock*', *Bul. Agron.*, vol. 32, no.2, hlm. 7-11.
35. Susanto, S, Sugeru, H & Minten, S 2010, 'Pertumbuhan vegetatif dan generatif batang atas pamelo Nambangan pada empat jenis *interstock*', *J. Hort. Indonesia.*, vol.1, no.2, hlm. 53-8.
36. Sutami, A, Mursyid & Noor, GMS 2009, 'Pengaruh umur batang bawah dan panjang entris terhadap keberhasilan sambungan bibit jeruk siam Banjar label biru', *Agroscientiae*, vol. 2, no.16, hlm. 146-54.
37. Thamrin, M, Susanto, S & Santosa, E 2009, 'Efektivitas strangulasi terhadap pembungaan tanaman jeruk pamelo Cikoneng (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) pada tingkat beban buah sebelumnya yang berbeda', *J. Agron. Indonesia*. vol. 37, no.1, hlm. 40-5.
38. Vincent, AP 1989, *Top working of citrus tree*, citrus, and sub tropical fruit research institute, Nelspruit, South Africa.
39. Wardaningsih, DP, Supriyanto, A, Suwasono, HYB & Sitawati 2004, 'Keberhasilan pembibitan pamelo (*Citrus grandis* (L) Osbeck) secara okulasi melalui penyimpanan dingin mata tempel dan perlakuan perompesan batang bawah', *Prosiding Seminar Jeruk Siam Nasional*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura-Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, hlm. 241-48.
40. Yuniastuti, S, Widjajanto, DD, Suryadi, A & Srihastutik, E 1997, 'Teknik *top working* pada anggur dengan menggunakan beberapa varietas batang atas', *J. Hort.*, vol.7, no. 1, hlm. 530-5.
41. Yuniastuti, S, Purbiati, T, Widjajanto, DD & Wahyudi 2000, 'Pengaruh pengairan, ketinggian pemotongan batang pokok, dan teknik penyambungan terhadap keberhasilan *top working* mangga', *J. Hort.*, vol.10, no. 2, hlm. 106-11.