

Pelengkungan Cabang dan Pemupukan Jeruk Keprok Borneo Prima pada Periode Transisi di Lahan Rawa Kabupaten Paser Kalimantan Timur (*Bending and Fertilization in Transition Period of Mandarin Citrus cv. Borneo Prima in Wetlands Paser Regency East Kalimantan*)

Muhamad Noor Azizu¹⁾, Roedhy Poerwanto²⁾, M. Rahmad Suhartanto²⁾, dan Ketty Suketi²⁾

¹⁾Mahasiswa Pascasarjana Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

²⁾Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680
E-mail: muhamad.noor.azizu@gmail.com

Naskah diterima tanggal 16 September 2014 dan disetujui untuk diterbitkan tanggal 24 April 2016

ABSTRAK. Jeruk keprok Borneo Prima (*Citrus reticulata* cv. Borneo Prima) merupakan komoditas lokal unggulan yang perlu dikembangkan sebagai upaya untuk mengurangi impor jeruk. Tanaman jeruk keprok Borneo Prima telah berumur 5 tahun, namun belum memasuki periode berbunga dan berbuah. Hal ini diduga karena kondisi lingkungan dan teknik budidaya yang belum sesuai. Tujuan penelitian ini ialah untuk mendapatkan teknik pelengkungan cabang dan dosis pupuk kandang yang tepat jeruk keprok Borneo Prima pada periode transisi di lahan rawa. Penelitian dilaksanakan di kebun jeruk petani Desa Padang Pengrapat, Kecamatan Tanah Grogot, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur, di lahan rawa pada bulan Oktober 2013 sampai dengan Maret 2014, dengan rancangan acak kelompok faktorial dan tiga ulangan. Faktor pertama ialah pelengkungan cabang dengan dua taraf, yaitu tidak dilengkungkan dan dilengkungkan. Faktor kedua ialah dosis pupuk kandang dengan empat taraf, yaitu 0, 40, 60, dan 80 kg/tanaman. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pelengkungan cabang dapat menyebabkan tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang berumur 5 tahun menjadi berbunga dan berbuah, sedangkan yang tidak dilengkungkan cabangnya tidak berbunga dan tidak berbuah. Selain itu pelengkungan cabang meningkatkan pertumbuhan vegetatif (jumlah tunas baru, total panjang tunas baru per pohon, dan total daun baru per pohon). Pemberian pupuk kandang sampai dengan 80 kg/tanaman pada periode transisi belum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif (jumlah bunga per cabang dan jumlah buah per cabang) sampai dengan 90 hari setelah perlakuan. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk kandang dan pelengkungan cabang terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Bunga pertama muncul dari cabang atau tunas yang terletak di bagian dalam tajuk lalu diikuti tajuk yang terletak di luar. Untuk membungakan tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang telah memasuki periode transisi atau pada periode transisi dapat dilakukan pelengkungan cabang.

Kata kunci: Juvenil; Lahan rawa; Pupuk kandang; Jeruk

ABSTRACT. Mandarin citrus cv. Borneo Prima (*Citrus reticulata* cv. Borneo Prima) is superior local variety that needs to be developed in order to reduce citrus import. This citrus are 5 years old at wetlands in Paser East Kalimantan, but the citrus crop has not entered a fruitful period. This is allegedly due to environmental conditions and cultivation techniques are not appropriate. The purpose of this research was to find out the bending technology and best manure rate fertilization on transition period of mandarin citrus cv. Borneo Prima at wetlands. The experiment was conducted from October 2013 to March 2014 in the citrus farm orchard in Village of Padang Pengrapat, Tanah Grogot, Paser, East Kalimantan. The research used randomized block design with three replication. The first factor is bending (without bending and bending) and the second factor is manure rate (0, 40, 60, and 80 kg/plant). The results showed that bending can cause into flowering and fruiting mandarin citrus plant cv. Borneo Prima 5 year old, whereas that is without bending branches not flowering and not fruiting, in addition to the bending branches increase vegetative growth (number of new shoots, the total length of new shoots per plant, and total new leaves per plant). Manure up to 80 kg/plant in the period of transition has not been able to increase the vegetative and generative growth (number of flowers per branch and the number of fruits per branch) to 90 days after treatment. There is no interaction effect between bending and manure rate for vegetative and generative growth mandarin citrus cv. Borneo Prima. The first flowers appear from the branches or shoots located inside the canopy and canopy followed that outside located. Lend at interest mandarin citrus plant cv. Borneo Prima which has entered a transition period or in the period of transition can be done bending branches.

Keywords: Juvenile; Wetlands; Manure; Citrus

Permintaan buah jeruk semakin meningkat akibat peningkatan jumlah penduduk, pendapatan, dan kesadaran masyarakat akan nilai gizi. Peningkatan ini justru menyebabkan Indonesia mengimpor jeruk segar dalam jumlah besar. Volume impor jeruk pada bulan Januari sampai Oktober 2013 mencapai 86 juta

kg (Departemen Pertanian 2013), sedangkan produksi jeruk tahun 2013 mencapai 1,41 juta ton (Biro Pusat Statistik 2013). Jeruk yang diimpor ialah jeruk yang berwarna jingga, sedangkan sebagian besar jeruk Indonesia berwarna hijau. Tingginya permintaan jeruk keprok impor terjadi karena penampilan jeruk keprok

yang berwarna jingga yang lebih disukai daripada jeruk berwarna hijau.

Indonesia mempunyai beberapa varietas jeruk keprok berwarna jingga yang dihasilkan di dataran tinggi. Jika varietas tersebut ditanam di dataran rendah maka akan menghasilkan buah berwarna hijau. Pengembangan jeruk keprok di dataran tinggi sulit dilakukan karena keterbatasan lahan dan persaingan dengan tanaman budidaya lainnya.

Pada tahun 2007 telah dilepas jeruk keprok varietas baru yang adaptif di dataran rendah dan diberi nama jeruk keprok Borneo Prima. Jeruk keprok tersebut cukup unik karena buahnya berwarna jingga seperti jeruk keprok yang tumbuh di dataran tinggi. Jeruk ini dikembangkan di Kalimantan Timur dan secara luas di lahan rawa. Karena teknik budidaya yang baku untuk jeruk keprok Borneo Prima belum ada maka budidaya jeruk tersebut masih mengikuti teknik budidaya jeruk keprok dari daerah lain. Oleh karena itu perlu dikembangkan standar baku budidaya jeruk keprok di lahan rawa. Di Desa Padang Pengrapat Kecamatan Tanah Grogot Kabupaten Paser, jeruk keprok Borneo Prima sudah ditanam dengan luas area 298 ha dan telah berumur lebih dari 5 tahun, tetapi tanaman jeruk tersebut belum memasuki periode berbuah yang diduga disebabkan oleh kondisi lingkungan dan teknik budidaya yang belum sesuai.

Kondisi lingkungan tanaman jeruk keprok Borneo Prima selalu tergenang karena ditanam di lahan rawa. Pada lahan rawa tingkat kesuburan tanah sangat rendah serta terjadi pencucian unsur hara yang tinggi. Rendahnya tingkat kesuburan tanah, yaitu pH tanah serta tingginya pencucian menyebabkan ketersediaan hara rendah. Oleh karena itu untuk meningkatkan pH tanah dilakukan pemberian pupuk kandang. Pada kondisi pH tanah yang baik, ketersediaan hara khususnya P menjadi tersedia dan tidak terikat oleh Fe atau Al. Dengan kondisi pertumbuhan dan perkembangan tanaman jeruk yang telah baik, barulah tanaman akan memasuki periode transisi. Selain dengan pemberian pupuk kandang, juga dilakukan pelengkungan cabang untuk merangsang tanaman menuju periode transisi pertumbuhan juvenil ke dewasa.

Transisi pertumbuhan juvenil ke dewasa pada tanaman jeruk terjadi sekali dalam siklus hidup tanaman. Transisi tersebut merupakan perubahan kemampuan dari tidak mampu menjadi mampu menghasilkan bunga. Transisi pertumbuhan juvenil ke dewasa terjadi terkait dengan beberapa faktor yang dapat memengaruhinya. Menurut Poerwanto & Susila (2014), faktor tersebut ialah (1) faktor eksternal, yaitu adanya pengaruh lingkungan seperti suhu, cekaman kekeringan, dan panjang hari, (2) faktor internal, yaitu

kandungan N, karbohidrat, asam amino, dan hormon, serta (3) faktor yang melibatkan manipulasi oleh manusia seperti *girdling/ringing*, pemangkasan akar dan daun, pelengkungan cabang dan pemberian ZPT (paklobutrazol).

Pelengkungan cabang pada tanaman jeruk bertujuan untuk menghambat pertumbuhan vegetatif dan mendorong pertumbuhan generatif. Pelengkungan cabang dilakukan dengan cara menarik cabang ke arah horizontal. Pada kondisi cabang yang dilengkungkan, pergerakan fotosintat dari daun ke akar terhambat sehingga menyebabkan akumulasi karbohidrat dan hormon di tajuk. Hasil penelitian Notodimedjo (1994) menunjukkan bahwa pelengkungan cabang dengan disertai defoliasi buatan pada apel dapat meningkatkan persentase kuncup apel yang membuka, baik di musim hujan maupun kemarau.

Tanaman jeruk keprok memiliki pertumbuhan dominansi apikal, di mana pertumbuhan tanaman mengarah ke atas. Meristem apikal memproduksi hormon auksin dan hormon auksin ditransferkan ke akar atau ke seluruh bagian tanaman. Aliran auksin dari daerah apikal menuju akar, akan melewati tunas-tunas lateral. Tunas-tunas lateral yang dilewati auksin pertumbuhannya terhambat. Pelengkungan cabang memengaruhi pergerakan hormon auksin sehingga mematahkan dominansi apikal. Pelengkungan cabang akan menghambat pergerakan auksin dari daerah meristem apikal ke akar sehingga terjadi penumpukan di daerah tajuk atau cabang yang dilengkungkan. Terhambatnya hormon auksin pada cabang yang dilengkungkan memacu munculnya tunas-tunas lateral. Menurut Mullins (1967) cabang horizontal mengandung auksin dan giberelin yang kurang daripada cabang yang tumbuh ke atas. Hal ini terjadi akibat pergerakan gravitasi yang memengaruhi metabolisme maupun distribusi zat tumbuh tanaman apel. Dengan berkurangnya zat pendorong pertumbuhan ini kadar zat penghambat pertumbuhan meningkat dan menstimulasi pembungaan.

Pemupukan merupakan suatu upaya untuk menyediakan unsur hara yang cukup guna mendorong pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, serta menjadi salah satu faktor utama yang menentukan produksi tanaman. Informasi mengenai teknik pemupukan dan dosis pupuk kandang pada jeruk keprok Borneo Prima yang tepat belum ada karena pemupukan dilakukan hanya mengikuti anjuran jeruk varietas lain. Pemupukan yang rasional dan ilmiah ialah pemupukan yang diberikan berdasarkan potensi atau status hara dan kebutuhan tanaman (Poerwanto & Susila 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik pelengkungan cabang dan dosis pupuk yang tepat bagi jeruk keprok Borneo Prima pada periode

transisi di lahan rawa. Hipotesis penelitian ialah (1) pelengkungan cabang dan taraf dosis pupuk kandang yang memberikan pengaruh pada transisi pertumbuhan vegetatif ke generatif tanaman jeruk keprok Borneo Prima di lahan rawa dan (2) terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang dan pelengkungan cabang yang memberikan pengaruh pada periode transisi pertumbuhan vegetatif ke generatif tanaman jeruk keprok Borneo Prima di lahan rawa.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

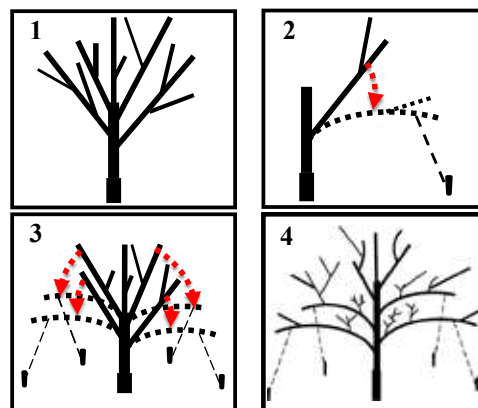
Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2013 sampai Maret 2014 di kebun jeruk petani Desa Padang Pengrapat, Kecamatan Tanah Grogot, Kabupaten Paser, Kalimantan Timur, pada lahan rawa dengan ketinggian tempat ± 15 m dpl. Analisis karbohidrat dilaksanakan di Laboratorium Service SEAMEO BIOTROP Bogor. Bahan yang digunakan ialah tanaman jeruk keprok Borneo Prima umur 5 tahun. Tanaman jeruk keprok Borneo Prima dibudidayakan di pematang sawah, pada lahan rawa.

Rancangan percobaan yang digunakan ialah rancangan acak kelompok faktorial dengan tiga ulangan. Faktor pertama ialah pelengkungan cabang dengan dua taraf yaitu tidak dilengkungkan dan dilengkungkan. Faktor kedua ialah dosis pupuk kandang sapi dengan empat taraf, yaitu 0, 40, 60, dan 80 kg/tanaman. Dasar penentuan dosis pupuk kandang berdasarkan hasil survei lapangan yang ditemukan bahwa rerata petani mengaplikasikan pupuk kandang sebanyak 40 kg, namun dengan dosis tersebut belum meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini diketahui dari hasil analisis tanah awal menunjukkan pH tanah yang sangat rendah, yaitu 3,7 sehingga untuk meningkatkan pH tanah dilakukan serangkaian penelitian dengan meningkatkan dosis pupuk kandang sapi. Jumlah tanaman contoh untuk setiap unit percobaan ialah dua tanaman sehingga jumlah total tanaman yang digunakan sebagai sampel sebanyak 48 tanaman.

Teknik pelengkungan cabang dilaksanakan pada bulan Oktober 2013. Proses pelengkungan cabang saat penelitian, yaitu (1) tanaman jeruk Borneo Prima yang telah berumur 4 tahun dan bebas dari hama dan penyakit, khususnya pada batang, (2) teknik pelengkungan cabang dengan cara menarik cabang yang telah diikat tali nilon yang berukuran 4 mm, pada $\frac{3}{4}$ dari panjang cabang yang akan dilengkungkan ke arah tanah hingga merunduk dan ujung tali nilon yang satunya diikat ke patok yang ditancapkan di tanah agar cabang tidak kembali ke bentuk semula,

(3) semua cabang primer diperlakukan pelengkungan cabangnya, dan (4) tanaman jeruk Keprok Borneo Prima telah dilengkungkan cabangnya (Gambar 1). Melengkungkan cabang tanaman jeruk harus dikerjakan minimal oleh 2 orang, untuk mencegah cabang patah atau rusak pada saat penarikan cabang.

Pupuk kandang sapi diaplikasikan satu kali pada bulan Oktober 2013 sesuai dengan dosis perlakuan 0, 40, 60, dan 80 kg/tanaman. Penentuan dosis pupuk kandang berdasarkan rekomendasi dari Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, yaitu 40 sampai dengan 60 kg/tanaman. Pemberian pupuk



Gambar 1. Proses pelengkungan cabang (*Bending process*)

kandang sapi dengan cara dibenamkan ke dalam tanah secara merata di pematang di bawah tajuk.

Peubah pertumbuhan yang diamati, yaitu pertumbuhan vegetatif dan generatif setiap 15 hari sampai 13 minggu. Pertumbuhan vegetatif meliputi jumlah tunas baru, total panjang tunas baru per pohon, total daun baru per pohon, sedangkan pertumbuhan generatif meliputi jumlah bunga per cabang dan jumlah buah per cabang. Pengamatan kandungan karbohidrat dan nitrogen pada daun tanaman dilakukan sebelum perlakuan dimulai dan setelah perlakuan. Penentuan rasio C/N di hitung dengan cara membagi antara kandungan karbohidrat dan nitrogen pada daun. Data dianalisis dengan sidik ragam. Pemisahan nilai tengah dilakukan dengan uji T dan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Vegetatif

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pelengkungan cabang berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas, total panjang tunas baru per pohon dan total daun baru per pohon mulai 15 sampai 60 hari setelah perlakuan (HSP). Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang dan pelengkungan cabang pada semua peubah

pertumbuhan vegetatif. Tanaman jeruk Borneo Prima yang dilengkungkan cabangnya, muncul tunas lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak dilengkungkan cabangnya (Tabel 1).

Jeruk keprok khususnya jeruk Borneo Prima merupakan salah satu tanaman jeruk yang mempunyai kecenderungan dominansi apikal. Pelengkungan cabang akan mematahkan dominansi apikal. Kondisi cabang yang dilengkungkan menghasilkan jumlah tunas lebih banyak, karena pada daerah cabang yang dilengkungkan aliran hormon auksin terhambat. Terhambatnya hormon auksin pada cabang yang dilengkungkan memacu munculnya tunas lateral. Hal ini mirip dengan hasil penelitian Hidayati (2009), yang menunjukkan bahwa pemotongan tunas apikal menyebabkan terjadinya pematangan dominansi apikal yang memacu pertumbuhan tunas lateral karena suplai auksin dari pucuk akan terhenti. Menurut Mullins (1967) cabang horizontal mengandung auksin yang kurang daripada cabang yang tumbuh ke atas. Hal ini akibat pergerakan gravitasi yang memengaruhi metabolisme maupun distribusi zat tumbuh.

Tunas yang tumbuh dari hasil pelengkungan cabang ada tiga jenis tunas, yaitu tunas vegetatif juvenil, tunas vegetatif dewasa, dan tunas campuran vegetatif generatif. Tunas vegetatif juvenil memiliki ukuran tunas awal lebih besar, panjang tunas 24–57 cm, jumlah, daun 16–34 dan bentuk batang tunas bersudut dan kadang berduri. Tunas vegetatif dewasa adalah tunas yang nantinya menjadi tempat keluarnya bunga, panjang tunas 5–23 cm, jumlah daun 4–15 dan bentuk batang tunas bulat. Tunas campuran vegetatif generatif ialah tunas yang pada awalnya menghasilkan daun dan pada ujungnya menghasilkan bunga (Gambar 2).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pelengkungan cabang menghasilkan total panjang

tunas baru yang lebih panjang dan total daun baru per pohon lebih banyak dibandingkan dengan yang tidak dilengkungkan. Pelengkungan cabang berpengaruh nyata terhadap total daun baru per pohon mulai 15 sampai dengan 60 HSP (Tabel 1). Tanaman jeruk Borneo Prima yang dilengkungkan cabangnya menghasilkan tunas lebih cepat.

Pada tanaman jeruk keprok yang tidak dilengkungkan cabangnya, tunas baru cenderung terbentuk di bagian atas dan tidak menyebar sehingga tajuk menjadi lebih rapat dan banyak daun ternaungi. Menurut Notodimedjo (1997) kekurangan cahaya matahari menyebabkan pertumbuhan dahan dan ranting lebih lebat sehingga bunga tidak muncul.

Pelengkungan cabang pada tanaman jeruk Borneo Prima yang berumur 5 tahun dapat memperluas diameter tajuk tanaman dari 2,5 menjadi 3,5 m. Menurut Acquaah (2004) kanopi yang terbuka membuat sirkulasi udara lebih bebas. Hal ini menunjukkan pelengkungan cabang juga berperan dalam mengatur letak percabangan, tunas produktif dan pembentukan arsitek kanopi menjadi tidak terlalu rimbun. Gilman & Black (2011) menyatakan bahwa pembentukan arsitektur kanopi yang baik dapat meningkatkan efisiensi penyerapan energi matahari, mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Dosis pupuk kandang yang diberikan belum berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan vegetatif dan generatif pada 15 sampai dengan 90 HSP. Hal ini diduga pupuk kandang membutuhkan waktu untuk proses dekomposisi atau penguraian. Waktu pengamatan yang singkat juga berpengaruh sehingga belum terlihat pengaruh yang nyata pada pemberian dosis pupuk kandang. Namun, dosis pupuk kandang sudah meningkatkan pH tanah, hal ini terlihat dari hasil analisis tanah akhir, di mana pH tanah sudah mengalami



Gambar 2. (a) tunas vegetatif juvenil, (b) tunas vegetatif dewasa, dan (c) tunas campuran vegetatif generatif [(a) juvenile vegetative shoots, (b) mature generative shoots, and (c) vegetative-generative compound shoots]

peningkatan dari 3,7 menjadi 5,1. Pada perlakuan dosis pupuk kandang dan pelengkungan cabang tidak terdapat interaksi pada semua peubah pertumbuhan vegetatif dan generatif. Hasil penelitian Sugiyatno *et al.* (2010) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik dari kotoran kambing sebagai substitusi pupuk kandang sapi tidak memberikan pengaruh pada perkembangan generatif tanaman jeruk selama 6 bulan.

Pertumbuhan Generatif

Awal munculnya bunga merupakan proses transisi dari fase vegetatif ke fase generatif. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tanaman yang cabangnya dilengkungkan menghasilkan bunga, sedangkan yang tidak dilengkungkan tidak berbunga. Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk kandang dan

pelengkungan cabang pada peubah pertumbuhan generatif. Tanaman jeruk Borneo Prima pada perlakuan pelengkungan cabang mulai berbunga pada 30 HSP dan berhenti berbunga pada 75 HSP (Tabel 2).

Bunga pertama muncul dari cabang atau tunas yang terletak di bagian dalam tajuk lalu diikuti tajuk yang terletak di luar. Hal ini disebabkan pelengkungan cabang akan menghambat aliran fotosintat ke akar sehingga terjadi penumpukan di daerah tajuk. Daerah tajuk yang berada di dalam yang akan menerima aliran fotosintat lebih banyak sehingga tunas yang berada di daerah dalam akan menjadi *sink* yang lebih kuat.

Prosedur pemangkasan jeruk siam dilakukan pada cabang atau tunas yang terletak di bagian dalam. Pemangkasan tersebut bertujuan untuk membuang cabang-cabang negatif. Namun, untuk jeruk keprok

Tabel 1. Pengaruh pelengkungan cabang dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah tunas baru, total panjang tunas baru per pohon, dan total daun baru per pohon (*Effect of bending and manure on number of new shoots, shoot length, and number of leaf*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	15	30	45	60
	HSP (<i>DAT</i>)			
Jumlah tunas baru (<i>Number of new shoots</i>)				
Pelengkungan cabang (<i>Bending</i>)				
Tidak dilengkungkan (<i>Without bending</i>)	1,43 b	13,50 b	27,33 b	30,45 b
Dilengkungkan (<i>Bending</i>)	22,43 a	74,98 a	81,65 a	83,61 a
Dosis pupuk kandang (<i>Manure dose</i>), kg				
0	13,36	43,86	50,33	52,16
40	10,02	50,11	60,47	61,36
60	12,02	36,52	51,25	55,63
80	12,30	46,47	55,86	58,97
KK (<i>CV</i>), %	14,32	17,38	17,09	12,96
Total panjang tunas baru per pohon (<i>Total of new shoot length per plant</i>), cm				
Pelengkungan cabang (<i>Bending</i>)				
Tidak dilengkungkan (<i>Without bending</i>)	0,32 b	23,11 b	224,89 b	301,81 b
Dilengkungkan (<i>Bending</i>)	12,27 a	343,75 a	1162,60 a	1363,27 a
Dosis pupuk kandang (<i>Manure dose</i>), kg				
0	7,90	183,58	671,61	850,70
40	7,62	181,92	783,22	834,92
60	8,05	190,50	793,10	958,97
80	9,62	227,73	827,01	985,58
KK (<i>CV</i>), %	7,43	13,43	28,20	18,17
Total daun baru per pohon (<i>Total of new leaf per plant</i>)				
Pelengkungan cabang (<i>Bending</i>)				
Tidak dilengkungkan (<i>Without bending</i>)	0,54 b	56,55 b	214,37 b	279,49 b
Dilengkungkan (<i>Bending</i>)	30,79 a	517,61 a	955,81 a	1116,05 a
Dosis pupuk kandang (<i>Manure dose</i>), kg				
0	10,16	236,24	506,70	661,30
40	13,97	281,86	567,01	618,44
60	18,77	282,95	603,52	692,41
80	19,77	347,28	663,12	818,92
KK (<i>CV</i>), %	13,70	13,16	11,78	29,89

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji T pada taraf α 5% (*Numbers followed by the same letter in the same column indicate results that are not significantly different by T-test at a 5%, day after treatment DAT*)
HSP = hari setelah perlakuan, DAT = *days after treatment*

Borneo Prima yang dilengkungkan cabangnya, teknik pemangkasan tersebut tidak tepat. Hal ini dikarenakan tunas-tunas yang muncul dari dalam tajuk sebagian besar ialah tunas dewasa yang akan menghasilkan bunga sehingga sebaiknya tunas tidak dipangkas, sebagian lainnya ialah tunas juvenil dan tunas yang lemah yang boleh dipangkas. Tunas yang lemah adalah tunas yang dianggap pertumbuhannya berada di dalam sehingga perlu berhati-hati untuk melakukan pemangkasan pada tanaman jeruk keprok Borneo Prima. Menurut standar operasional produksi pemangkasan jeruk keprok (Balitjestro 2005), pemangkasan dilakukan terhadap cabang-cabang yang pertumbuhannya berada di dalam dan mengarah ke dalam. Pemangkasan ini bertujuan untuk mempertahankan iklim mikro ideal di sekitar tanaman dengan minimal 30% sinar matahari dapat menembus ke bagian dalam tajuk tanaman. Dengan demikian, kondisi tanaman dan kebun tidak terlalu lembab sehingga dapat mengurangi tingkat serangan OPT dan terutama penyakit.

Pelengkungan cabang berpengaruh nyata terhadap jumlah buah. Tanaman mulai terbentuk buah pada 45 HSP, sedangkan tanaman yang tidak dilengkungkan cabangnya tidak berbuah (Tabel 3). Pelengkungan cabang menyebabkan tajuk tanaman menjadi terbuka. Tajuk tanaman yang terbuka menyebabkan sinar matahari masuk dan daun tidak ternaungi. Semakin banyak cahaya matahari yang diterima oleh daun, semakin banyak karbohidrat yang dibentuk pada fotosintesis. Pelengkungan cabang mengakibatkan terjadinya penimbunan karbohidrat. Karbohidrat tersebut digunakan untuk pembentukan dan perkembangan buah. Menurut Poerwanto dan Susila (2014) pohon yang dibiarkan tidak dipangkas untuk periode yang lama, kanopinya merimbun

dan membatasi masuknya cahaya sehingga daun pada cabang-cabang yang ternaungi berfotosintesis tepat di atas titik kompensasi cahaya, menyebabkan pembentukan kuncup bunga menurun dan buahnya berkualitas rendah.

Menurut Ryugo (1990) jumlah buah jeruk yang terbentuk tergantung pada (1) tunas yang berdiferensi menjadi bunga, (2) bunga mekar dan mengalami penyerbukan, dan (3) bunga yang berkembang menjadi buah.

Hasil analisis kandungan karbohidrat pada daun jeruk keprok Borneo Prima menunjukkan bahwa cabang yang dilengkungkan memiliki kandungan karbohidrat 14,95% lebih tinggi dibandingkan dengan tidak dilengkungkan 10,68%, sedangkan kandungan karbohidrat awal sebelum perlakuan ialah 4,93% (Tabel 3). Pada tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang dilengkungkan cabangnya, pergerakan karbohidrat dari daun ke akar terhambat sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi karbohidrat di tajuk, sedangkan pada tanaman yang tidak dilengkungkan cabangnya tidak terjadi hambatan pergerakan karbohidrat dari daun ke akar. Munculnya bunga pada tanaman jeruk melalui pelengkungan cabang berkaitan dengan terhambatnya pergerakan fotosintat dari daun ke akar sehingga menyebabkan akumulasi karbohidrat. Menurut Thamrin *et al.* (2013) terhambatnya pergerakan hasil fotosintesis dari daun ke akar, menyebabkan terjadinya penumpukan karbohidrat dan selanjutnya digunakan untuk pembungaan pada jeruk Pamelon, jeruk Freemont (Nafati 2007), leci (Menzel *et al.* 1995), apel (Wang & Steffens 1986), dan pada rambutan (Poerwanto & Irdiastuti 2005).

Hasil analisis kandungan nitrogen pada daun jeruk keprok Borneo Prima yang tidak dilengkungkan

Tabel 2. Pengaruh pelengkungan cabang dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah bunga per cabang (Effect of bending and manure on number of flower per branches)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Jumlah bunga per cabang (<i>Number of flower per branch</i>)			
	30	45	60	75
	HSP (DAT)			
Pelengkungan cabang (<i>Bending</i>)				
Tidak dilengkungkan (<i>Without bending</i>)	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Dilengkungkan (<i>Bending</i>)	0,6 a	11,7 a	19,5 a	23,0 a
Dosis pupuk kandang (<i>Manure dose</i>), kg				
0	0,3	2,7	5,1	8,1
40	0,1	8,1	9,2	11,2
60	0,2	6,8	11,0	12,3
80	0,6	6,0	13,7	14,4
KK (<i>CV</i>), %	11,5	17,4	23,1	25,4

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji T pada taraf α 5%, (*Numbers followed by the same letter in the same column indicate results that are not significantly different by T-test at a 5%*) HSP = hari setelah perlakuan, DAT = day after treatment

Tabel 3. Pengaruh pelengkungan cabang dan dosis pupuk kandang terhadap jumlah buah per cabang (Effect of bending and manure on number of fruit per branches)

Perlakuan (Treatments)	Jumlah buah per cabang (Number of fruit per branch)			
	45	60	75	90
	HSP (DAT)			
Pelengkungan cabang (Bending)				
Tidak dilengkungkan (Without bending)	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b
Dilengkungkan (Bending)	0,5 a	6,5 a	12,5 a	14,4 a
Dosis pupuk kandang (Manure dose), kg/tan. (Plant)				
0	0,2	1,8	4,2	5,1
40	0,1	1,9	5,6	6,4
60	0,2	4,7	6,2	6,6
80	0,4	4,4	8,9	10,6
KK (CV), %	17,0	3,4	12,5	11,8

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji T pada taraf α 5%, HSP: Hari Setelah Perlakuan (Numbers followed by the same letter in the same column indicate results that are not significantly different by T-test at a 5%, DAT = day after treatment)

Tabel 4. Kandungan karbohidrat, nitrogen, dan rasio C/N pada daun (Content of carbohydrate, nitrogen and C/N ratio on leaf)

Aplikasi (Application)	Karbohidrat (Carbohydrate), %	Nitrogen, %	Rasio C/N pada daun (C/N Ratio on leaf)
Sebelum perlakuan (Before treatment)	4,93 c	1,33 b	3,70 b
Perlakuan (Treatment)			
Tidak dilengkungkan (Without bending)	10,68 b	2,75 a	3,88 b
Dilengkungkan (Bending)	14,95 a	1,75 ab	8,54 a
KK (CV), %	20,67	23,41	23,50

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT pada taraf α 5%, (Numbers followed by the same letter in the same column indicate results that are not significantly different by DMRT-test at a 5%)

cabangnya (2,75%) tidak berbeda nyata dengan yang dilengkungkan cabangnya (1,75%), namun berbeda nyata dengan sebelum perlakuan (1,33%) (Tabel 4). Menurut Embleton *et al.* (1973) standar kecukupan unsur hara nitrogen 2,75% tergolong tinggi, sedangkan 1,33% dan 1,75% tergolong sangat rendah pada daun tanaman jeruk (Tabel 2). Hambatan translokasi karbohidrat ke akar menyebabkan akar kekurangan energi untuk melakukan aktivitasnya. Dengan demikian, fungsi akar dalam absorpsi hara terutama nitrogen berkurang. Rendahnya absorpsi hara, terutama nitrogen akibat pelengkungan cabang menyebabkan nisbah C/N pada tajuk tanaman meningkat. Hasil penelitian Susanto *et al.* (2002) pada jeruk pamelon menunjukkan bahwa terhambatnya translokasi karbohidrat ke akar menyebabkan akar kekurangan fotosintat dan respirasi akar menurun sehingga aktivitas akar dalam mengabsorpsi hara mineral dan air terganggu.

Hasil analisis rasio C/N awal sebelum perlakuan ialah 3,70%, sedangkan rasio C/N setelah perlakuan dilengkungkan cabangnya ialah 8,54% dan tidak dilengkungkan 3,88 (Tabel 4). Rasio C/N tinggi merupakan faktor pendorong tanaman untuk berbunga.

Menurut Soenaryono (1977), tanaman berbunga bila kandungan karbohidrat dan nitrogen sebanding sehingga rasio C/N seimbang. Hasil penelitian Susanto *et al.* (2009) menunjukkan bahwa terhambatnya translokasi fotosintat dan terganggunya serapan hara ditunjukkan oleh turunnya kandungan N total daun sehingga rasio C/N pada perlakuan strangulasi jeruk pamelon lebih tinggi. Menurut Yulianto *et al.* (2008) rasio C/N yang tinggi mengakibatkan penumpukan karbohidrat yang merangsang pembentukan bunga dan buah kelengkeng, pada manggis (Rai *et al.* 2004), dan pada jeruk Pamelon (Yamanishi *et al.* 1993, Yamanishi & Hasegawa 1995, Koshita *et al.* 1999).

KESIMPULAN DAN SARAN

Pelengkungan cabang dapat menyebabkan tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang berumur 5 tahun menjadi berbunga dan berbuah, sedangkan yang tidak dilengkungkan cabangnya tidak berbunga dan tidak berbuah. Selain itu pelengkungan cabang meningkatkan pertumbuhan vegetatif (jumlah tunas baru, total panjang tunas baru per pohon, dan total daun baru per pohon). Pemberian pupuk kandang sampai

dengan 80 kg/tanaman pada periode transisi belum dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif (jumlah bunga per cabang dan jumlah buah per cabang) sampai dengan 90 HSP. Tidak terdapat interaksi antara pemberian pupuk kandang dan pelengkungan cabang terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif. Bunga pertama muncul dari cabang atau tunas yang terletak di bagian dalam tajuk lalu diikuti tajuk yang terletak di luar.

Untuk membungakan tanaman jeruk keprok Borneo Prima yang telah memasuki periode transisi atau pada periode transisi dapat dilakukan pelengkungan cabang. Perlu berhati-hati dalam melakukan pemangkasan pada tanaman jeruk keprok. Diperlukan pengenalan tunas vegetatif juvenil, tunas vegetatif dewasa, dan tunas campuran vegetatif generatif, agar tidak terjadi kesalahan dalam pemangkasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Proyek Insentif Riset Sinas (INSINAS) Pengembangan Jeruk Unggulan Indonesia Guna Pemenuhi Kebutuhan Gizi Masyarakat dan Penghematan Devisa Negara Tahun II. Kontrak Nomor 25/SEK/INSINAS/PPK/I/2014 tahun anggaran 27 Januari 2014. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset dan Teknologi Republik Indonesia dan Pusat Kajian Buah-Buahan Tropika-Lembaga Penelitian, Institut Pertanian Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Acquah, G 2004, *Horticulture principles and practices*, 3rd ed., New Jersey (US), Pearson education, Inc.
2. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika 2005, *Teknik pemangkasan pemeliharaan tanaman jeruk*, diunduh 19 Maret 2013, <balitjestro.litbang.pertanian.go.id/id/450.html>.
3. Biro Pusat Statistik 2013, *Statistik indonesia. produksi buah-buahan di indonesia 1995- 2012*, diunduh 6 Juni 2006, <http//bps.go.id>.
4. Departemen Pertanian 2013, *Buletin bulanan indikator makro sektor pertanian*, Oktober 2013, diunduh 7 November 2013, <http//pusdatin.deptan.go.id>.
5. Embleton, TW, Jones, WW, Lebanuskas, CK & Reuther, W 1973, 'Leaf analysis as a diagnostic tool and guide to fertilization', in Reather WJ, (ed.), *The citrus industry*, Univ. of California, Div. of Agr. Sci., Berkeley, vol. 3, pp. 183-211.
6. Gilman, EF & Black, RJ 2011, '*Pruning landscape trees and shrubs*', *J. IFAS*, vol. 14, no. 7.
7. Hidayati, Y 2009, 'Kadar hormon auksin pada tanaman kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) bercabang dan tidak bercabang', *J. Agrivigor*, vol. 2, no. 2, hlm. 1979-5777.
8. Koshita, Y, Takahara, T, Ogata, T & Guta, A 1999, '*Involvement of endogenous plant hormones (IAA, ABA, Ga5) in leaves and flower bud formation of Satsuma mandarin (Citrus unshiu Marc)*', *J. Hort. Sci.*, vol. 79, hlm.185-94.
9. Menzel, CM, Rasmussen, TS & Simpson, DR 1995, '*Carbohydrate reserves in Lychee trees*', *J. Hort. Sci.*, vol. 70, no. 2, hlm. 245-55.
10. Mullins, MG 1967. '*Gravity and the apple trees*', *J. Austral. Inst. Agric. Sci.*, no. 33, hlm. 167-71.
11. Nafiati, F 2007, 'Pengaruh strangulasi ganda dan tunggal terhadap pertumbuhan jeruk Freemont (*Citrus reticulata* cv Freemont)', Skripsi, Program Studi Hortikultura Institut Pertanian Bogor, Bogor.
12. Notodimedjo, S 1994, 'Dormansi pada tanaman apel di tropis dan upaya pemecahannya', *Prosiding Simposium Hortikultura Nasional*, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang (ID), hlm. 177-84.
13. Notodimedjo, S 1997, 'Rekayasa tanaman mangga agar segera berbunga', *J. Habitat.*, vol. 8, no. 98, hlm. 38-41.
14. Poerwanto, R & Irdiastuti 2005, '*Effects of ringing on production and starch fluctuation of rambutan in off year*', *Acta Horticultrae*, vol. 665, pp. 63-8.
15. Poerwanto, R & Susila, AD 2014, *Teknologi hortikultura*, IPB Press, Bogor (ID).
16. Rai, IN, Poerwanto, R, Kadarusman, L & Purwoko, BS 2004, 'Pengaturan pembungaan tanaman manggis (*Garcinia mangostana* L.) di luar musim dengan strangulasi, serta aplikasi paklobutrazol dan etepon', *J. Bul. Agron.*, vol. 32, no. 2, hlm. 12-20.
17. Ryugo, K 1990, 'Flowering and fruit set in temperate fruit trees', *Proceeding of International Seminar off Season Production of Horticultural Crop*, Taiwan 21 p.
18. Soenaryono, H 1977, 'Agroklimat, aspek penting dalam bertanam lengkung', *J. Trubus*, no. 333, hlm.15-6.
19. Sugiyatno, A, Sugiyarto, M, Wuryantini, I & Santoso, I 2010, 'Pengkajian penggunaan dua macam pupuk organik pada beberapa varietas jeruk manis introduksi', *Prosiding Seminar dan Ekspose Teknologi*, BPIP, Jawa Timur, ISBN 979-3450-04-5.
20. Susanto, S, Minten, S & Mursyada, A 2002, 'Pengaruh strangulasi terhadap pembungaan jeruk besar (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) kultivar Nambangan', *J. Agrotropika*, vol. 7, no. 3, hlm. 34-7.
21. Susanto, S, Santoso, E & Thamrin, M 2009, 'Efektivitas strangulasi terhadap pembungaan tanaman jeruk Pameló 'Cikoneng' (*Citrus grandis* (L.) Osbeck) pada tingkat Beban buah sebelumnya yang Berbeda', *J. Agron. Indonesia*, vol. 37, no. 1, hlm. 40-5.
22. Thamrin, M, Susanto, S, Susila, AD & Sutandi, A 2013, 'Hubungan konsentrasi hara nitrogen, fosfor dan kalium daun dengan produksi buah sebelumnya pada tanaman jeruk Pameló', *J. Hort.*, vol. 23, no. 3, hlm. 225-34.
23. Wang, SY & Steffens, GL 1986, '*Effect of paclobutrasol on accumulation of carbohydrate in apple wood*', *J. Hort. Sci.*, vol. 21, no. 6, hlm. 1419-21.
24. Yamanishi OK, Nakajima, Y & Hasegawa, K 1993, '*Effect of branch strangulation in late season on reproductive phase of young Pummelo trees grown in a plastic house*', *J. Jpn. Agr.*, vol. 37, no. 4, hlm. 290-7.
25. Yamanishi & Hasegawa K 1995, 'Trunk strangulation responses to the detrimental effect of heavy shade on fruit size and quality of Tosa Buntan Pummelo', *J. Hort. Sci.*, vol. 70, no. 6, hlm. 875-87.
26. Yulianto, Susilo, J & Juanda, D 2008, 'Keefektifan teknik perangsang pembungaan pada kelengkeng', *J. Hort.*, vol. 18, no. 2, hlm. 148-54.