

Uji Adaptasi Wortel di Tanah Lempung Liat Berpasir Dataran Rendah Palangka Raya (Adaptation Test of Carrot at Sandy Clay Loam in Low-Land Areas of Palangka Raya)

Muhammad Anang Firmansyah¹⁾, Twenty Liana¹⁾, dan Wiwik Rahayu²⁾

¹⁾Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Tengah, Jln. G. Obos KM 5, Palangka Raya, Indonesia 73111

²⁾Dinas Pertanian Perkebunan Pelaksana Penyuluhan dan Ketahanan Pangan Kota Palangka Raya

Jln. Tjilik Riwut KM 5,5, Palangka Raya, Indonesia 73112

E-mail: anang.firmansyah75@yahoo.com

Diterima: 5 Januari 2015; direvisi: 27 Oktober 2016; disetujui: 16 November 2016

ABSTRAK. Tanaman wortel (*Daucus carota* L.) menghendaki suhu udara optimal 18°C–21°C, suhu udara tersebut di daerah tropis umumnya tercapai pada ketinggian > 500–1.000 m diatas permukaan laut (dpl.). Upaya pengembangan wortel di dataran rendah bersuhu >28°C di Indonesia belum banyak dilakukan. Tujuan penelitian untuk melihat daya adaptasi varietas wortel di dataran rendah 40 m dpl di Kota Palangka Raya. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak kelompok dan diulang tiga kali. Perlakuan terdiri dari lima varietas, yaitu wortel import (Royal Chantenay, Nantes Improved, Flaker Giant), serta wortel lokal (Cisarua dan Batu). Hasil penelitian menunjukkan daya kecambah varietas Cisarua tertinggi pada 8, 10, 12, dan 14 hari setelah tanam (HST) hingga 202 tnm/m². Tinggi tanaman 91 HST pada Flaker Giant tertinggi, yaitu 56,7 cm tidak berbeda nyata kecuali dengan varietas Nantes Improved. Jumlah daun pada 91 HST pada Cisarua terbanyak mencapai 11,3 helai/tnm dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Berat brankasan basah dan kering varietas Flaker Varietas Giant tertinggi 61,20 g/tnm dan 7,32 g/tnm. Rasio berat brankasan dan umbi basah terendah dicapai varietas Cisarua 0,89 dan Batu 0,64, dan berbeda nyata dengan wortel varietas import. Panjang umbi wortel tidak berbeda antarvarietas, yaitu 9,40–21,90 cm/umbi. Diameter umbi total dan hati umbi varietas lokal dan import tidak berbeda nyata kecuali dengan varietas Nantes Improved, masing-masing 26,00–27,63 mm dan 15,93–17,87 mm. Bobot umbi terberat dicapai varietas Cisarua 41,87 g disusul varietas Flaker Giant 32,3 g, diikuti bobot daging tertinggi pada varietas Cisarua 18,53 g dan berbeda nyata dengan varietas Nantes Improved. Tingkat kemanisan daging dan hati umbi wortel varietas Cisarua tertinggi, yaitu 8,87°Brix dan 7,43°Brix. Wortel varietas Cisarua memiliki adaptasi terbaik berdasarkan daya kecambah, bobot umbi, rendahnya tingkat serangan penyakit busuk daun, dan tingkat kemanisan daging umbi.

Kata Kunci: *Daucus carota* L.; Dataran rendah; Palangka Raya

ABSTRACT. The carrot (*Daucus carota* L.) is a plant that requires optimum temperature in the range of 18°C to 21°C. In the tropics, this temperature could be generally found in the highlands with height of >500–1,000 meters above sea level. In Indonesia, carrots farming development in the lowlands with temperatures >28°C has not been conducted. The aims of this study is to know adaptability of some carrots varieties grown in the lowlands areas, at 40 m above sea level in Palangka Raya. The research design used randomized block design with three replication. There are treatments consisting of five varieties of imported carrots namely, Royal Chantenay, Nantes Improved, Flaker Giant, including two local varieties namely Cisarua and Batu. The results showed that highest germination is dominated by local varieties of Cisarua at 8, 10, 12, and 14 days after planting, it was up to 202 plants/m². The highest plant at the age of 91 days after planting (DAP), the variety of Flaker Giant reaches 56.7cm, although it not significantly different with the other varieties except Nantes Improved. The number of leaves at the age of age 91 DAP showed that most of Cisarua variety has 11.3 pieces of leaf/plant and it is significantly different from other varieties. For stover weight, both in wet, and dry condition, the variety of Flaker Giant reached respectively 61.20 g/plant and 7.32 g/plant. Stover weight ratio and the lowest wet tuber was dominated by Cisarua that is 0.89, not significantly different with Local Batu, 0.64 but it was significantly different from other imported varieties of carrots. The length of carrot tuber leng this not different among varieties, that is 9.40 to 21.90 cm/tuber. Diameter of tuber and tubers core diameter of local and imported varieties were not significantly different except with Nantes Improved, which the range of each variety is between 26.00–27.63 mm and 15.93–17.87 mm. The heaviest weight was found at Local Cisarua, that is 41.87 g, followed by Flaker Giant, 32.3 g. For tuber weight, this is followed by Cisarua with weight of 18.53 g, it is highest and significantly different from Nantes Improved. For carrots weetness level, it was not significantly different. However, Cisarua has the value of 8.87°Brix, including its tuber core 7.43°Brix. Cisarua has good adaptation in low land, base on germination, tuber yield, attack of late blight and sweetness of tuber.

Keywords: *Daucus carota* L; Lowlands; Palangka Raya

Produksi wortel di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 479.376 t dengan luas panen 31.089 ha, dan produktivitas 15,42 t/ha (BPS 2014).

Tanaman wortel (*Daucus carota* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tengah seperti Kazakhtan, Kyrgystan, Tajikistan, Turkmenistan, dan

Uzbekistan (Vavilov 1992 in Iorizzo et al. 2013). Tanaman wortel menyukai kondisi suhu udara relatif dingin selama pertumbuhannya. Banyak tulisan menyebutkan suhu yang optimum yang berbeda-beda untuk pertumbuhan tanaman wortel tersebut. Rosenfeld et al. (2002) menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang

akar wortel meningkat pada suhu 9°C dan 21°C pada suhu yang lebih tinggi, yaitu 18°C dan 21°C menunjukkan perkembangan akar wortel melambat. Nunez *et al.* (2008), pada suhu 18–21°C pembentukan warna umbi pada kondisi optimal, sedangkan di atas suhu 30°C pertumbuhan daun menurun dan perkembangan rasa menguat di dalam umbi yang menurunkan kualitas pemasaran. Suhu optimal tersebut umumnya terdapat di daerah iklim sedang, sedangkan untuk sentra wortel di Indonesia umumnya di dataran tinggi.

Keinginan untuk mengembangkan tanaman wortel di dataran rendah di kalangan petani sayuran seperti di Kota Palangka Raya dan kabupaten lainnya di Provinsi Kalimantan Tengah cukup tinggi. Kendala utama pengembangan wortel di dataran rendah adalah suhu yang relatif lebih tinggi sehingga terdapat kekhawatiran gagal panen. Namun, Sys *et al.* (1993) menyatakan bahwa suhu untuk perkecambahan wortel antara 4°C hingga 35°C, dengan temperatur optimal 6–28°C. Rentang suhu yang dikemukakan tersebut lebih luas sehingga relatif mendekati suhu dataran rendah.

Sementara itu, kondisi lahan di Kalimantan Tengah pada dasarnya masih memiliki potensi untuk pengembangan wortel. Ketersediaan lahan di Kalimantan Tengah yang umumnya marjinal berupa tanah mineral dan tanah gambut masih dapat diperbaiki melalui inovasi teknologi pemupukan, ameliorasi, dan pengelolaan pengairan. Penggunaan tanah mineral maupun gambut untuk budidaya wortel bukan menjadi hambatan utama. Jenis tanah yang digunakan budidaya wortel di sentra-sentra wortel di Indonesia umumnya tanah mineral, sebaliknya tanah gambut menjadi sentra wortel yang cukup penting di Kanada maupun USA (Milette *et al.* 1980, Stephen 1955 *in* White 1993).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya adaptasi berbagai varietas wortel baik impor maupun lokal di tanah mineral bertekstur lempung liat berpasir dataran rendah di Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Hipotesis penelitian ini adalah varietas wortel yang mampu beradaptasi di dataran rendah akan dapat berproduksi menghasilkan umbi tertinggi dan tahan terhadap serangan penyakit.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan mulai bulan April 2014 hingga Juli 2014, terletak di lahan petani (*on farm research*) Kelurahan Banturung, Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah pada koordinat 02°00'11.5" LS dan 113°43'26.7" BT.

Ketinggian tempat lokasi penelitian sekitar 40 m di atas permukaan laut, dengan suhu udara rerata 26,5–28,3°C, kelembaban udara antara 79–89%, curah hujan 3.434,6 mm/th, hari hujan sebanyak 218 hari/th, kecepatan angin rerata 2–3 knot (BPS Kota Palangka Raya 2011).

Sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan pengambilan contoh tanah komposit untuk dianalisis sifat fisik dan kimia tanahnya meliputi tekstur, pH H₂O, pH KCl, C organik, N Total, K-dd, Na-dd, Ca-dd, Mg-dd, KTK, Al-dd, H-dd, P Bray-1, P Potensial, dan K Potensial. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa di Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan lima perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang digunakan adalah varietas wortel import dan lokal, yaitu A=Royal Chantenay, B=Nantes Improved, C=Flaker Giant, D=Cisarua, dan E=Batu. Setiap satuan percobaan memiliki luasan 1 m², terletak pada guludan yang memiliki ukuran lebar 1 m dan panjang 7,5 m, dengan ketinggian 30 cm. Setiap satuan percobaan diberi jarak 0,5 m untuk mempermudah pengamatan. Umur panen dari wortel yang diuji 91 hari setelah tanam (HST) atau 13 minggu setelah tanam (MST).

Guludan yang digunakan penelitian diolah secara sempurna dengan dicangkul sedalam 30 cm hingga benar-benar gembur. Di atasnya kemudian ditaburi pupuk dasar dengan dosis pupuk kandang ayam 10 t/ha, dan dolomit 3,3 t/ha, dan SP-36 sebanyak 666 kg/ha. Pemupukan susulan dilakukan pada umur 30 HST menggunakan pupuk NPK 16:16:16 sebanyak 333 kg/ha, dan pemupukan susulan ke-2 umur 50 HST menggunakan NPK 16:16:16 sebanyak 333 kg/ha dan SP-36 sebanyak 333 kg/ha.

Setelah 10 hari penaburan pupuk dasar, benih wortel ditanam dalam larikan dengan jarak antarlarikan 20 cm, larikan dibuat sedalam 1–2 cm lalu ditaburi dengan benih wortel secara merata di atasnya. Kemudian ditutup dengan tanah secara tipis-tipis dan ditutup lagi dengan daun pisang. Penutupan dengan daun pisang ditujukan agar mencegah benih terbawa air jika turun hujan. Penyiraman dilakukan untuk menjaga kelembapan tanah. Tutup daun pisang dibuka setelah umur tanaman wortel mencapai 14 HST. Jumlah benih wortel di setiap petak satuan percobaan sebanyak 3 g.

Penyiraman dilakukan setiap hari guna menjaga kelembapan tanah. Penjarangan tanaman wortel yang tumbuh dilakukan pada umur 30 HST, yaitu dengan cara mencabut tanaman wortel yang tumbuh terlalu rapat sehingga didapat jarak sekitar 5 cm antartanaman dalam larikan. Pengendalian organisme pengganggu

tanaman untuk gulma dilakukan dengan penyiangan secara manual pada umur 30 HST dan 50 HST, sedangkan untuk pengendalian hama menggunakan insektisida dengan bahan aktif Metomil 25% (Lannate 25WP) dan fungi menggunakan fungisida berbahan aktif Klorotalonil 5% (Agronil 75WP), masing-masing pada 15, 20, 25, dan 30 HST.

Pengamatan dilakukan secara berkala meliputi pertambahan perkecambahan (jumlah benih wortel yang berkecambah), parameter agronomis (tinggi dan jumlah daun), dan parameter panen (serangan penyakit busuk daun, berat brangkasan basah dan kering, panjang umbi, diameter pangkal umbi dan hati umbi, bobot daging dan hati umbi, dan tingkat kemanisan daging dan hati umbi, umbi pecah atau bercabang, serta warna umbi).

Pertambahan perkecambahan wortel dilakukan dengan menghitung munculnya benih yang berkecambah pada umur 8, 10, 12, dan 14 HST. Cara membedakan biji wortel yang berkecambah pada hari yang berbeda ditandai dengan menancapkan tusuk sate yang diberi warna berbeda pada setiap hari pengamatan. Parameter tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal tanaman di atas tanah hingga ujung daun tertinggi. Parameter jumlah daun dihitung dari banyaknya daun yang telah bertangkai daun. Parameter berat brangkasan basah dihitung dari berat seluruh bagian tanaman wortel di atas pangkal umbi. Parameter brangkasan kering diperoleh dari mengoven brangkasan basah pada suhu 60°C selama 72 jam. Untuk parameter panen diukur pada saat panen dilakukan pada umur 91 HST terhadap lima tanaman contoh per satuan petak percobaan yang telah ditandai setelah umur 8 HST. Parameter panjang umbi diukur dari pangkal umbi hingga ujung umbi. Parameter diameter pangkal umbi diukur tepat pada pangkal umbi, sedangkan diameter hati diukur di hati umbi bagian pangkal umbi setelah daging umbi dihilangkan. Parameter bobot daging umbi diukur dengan menimbang umbi total lalu dikurangi dengan bobot hati, sedangkan parameter bobot hati umbi diukur dengan mengupas daging umbi hingga tersisa hati umbi lalu ditimbang. Tingkat kemanisan daging umbi diukur dengan meneteskan beberapa tetes air hasil parutan daging umbi di atas lensa refraktometer hingga terbasahi sempurna, sedangkan pada tingkat kemanisan hati umbi digunakan air hati umbi hasil parutan. Khusus untuk parameter umbi pecah atau bercabang, serangan penyakit busuk daun, dan warna umbi, dihitung dari seluruh tanaman per petak satuan percobaan. Parameter umbi pecah dihitung berdasarkan bentuk umbi yang mengalami pecah hingga terkelupas antara daging dan hati umbi, sedangkan umbi

bercabang jika bentuk umbi tidak sempurna yang menghasilkan cabang. Parameter serangan busuk daun dihitung pada setiap tanaman yang mengalami gejala serangan fungi ditandai daun berwarna kehitam-hitaman dan layu di setiap petak percobaan. Parameter warna umbi dihitung berdasarkan penampilan warna umbi secara visual. Guna mengetahui perbedaan nilai tengah antar perlakuan maka digunakan Uji jarak Berganda Duncan taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Iklim dan Tanah

Penelitian uji adaptasi berbagai varietas wortel dilakukan pada musim kemarau (Gambar 1). Pada umumnya musim kemarau di Kalimantan Tengah masuk pada bulan April hingga September. Jumlah curah hujan selama penelitian sebanyak 91 hari yang dimulai 12 April 2014 sampai dengan 12 Juli 2014 sebanyak 492 mm dengan jumlah hari hujan sebanyak 27 hari hujan.

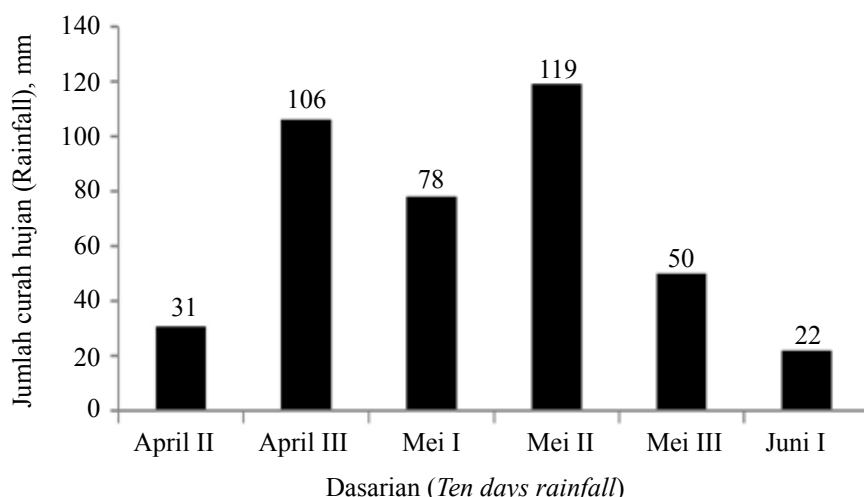
Kondisi curah hujan yang terdapat dilokasi penelitian umumnya tidak mencukupi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Penyiraman petakan tanaman dilakukan menggunakan air tanah pada kebanyakan hari karena curah hujan yang jatuh pada lokasi penelitian memiliki jumlah dan frekuensi yang beragam.

Jenis tanah yang digunakan penelitian tergolong Inceptisol, memiliki kelas tekstur lempung liat berpasir dengan kelas besar butir berlempung kasar. Berdasarkan sifat kimia nampak bahwa lokasi penelitian memiliki pH agak masam, C organik, dan N total rendah, KTK sedang, dan KB rendah (Tabel 1).

Kondisi kesuburan tanah terlihat dari KTK (kapasitas tukar kation) dan KB (kejenuhan basa), nampak KTK tergolong sedang sehingga kemampuan menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dibandingkan dengan tanah yang memiliki KTK rendah. Sebaliknya KB rendah menunjukkan tanah lokasi penelitian sudah mulai banyak mengalami pencucian.

Kondisi Perkecambahan

Keberhasilan benih wortel berkecambah merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan panen. Penanaman wortel yang dilakukan rapat kemudian dijarangkan tentu saja memerlukan benih wortel yang berkecambah lebih banyak sehingga daya berkecambah wortel menjadi hal yang sangat penting bagi populasi tanaman wortel. Menurut Seaman (2015), penjarangan wortel saat masih berumur muda dapat menghindari



Gambar 1. Curah hujan April II hingga Juni I Tahun 2014 di lokasi penelitian (*Rainfall on April II to June I, 2014 at site location*) Sumber: Penangkar hujan BP3K Tangkiling (2014)

Tabel 1. Karakteristik tanah lokasi penelitian (*Soil characteristics for research site location*)

Karakteristik tanah (<i>Soil characteristics</i>)	Nilai (<i>Value</i>)	Kriteria (<i>Criteria</i>)
Tekstur (%)		
Pasir	61,23	-
Debu	9,48	-
Liat	20,63	-
pH H₂O	6,21	Agak masam
pH KCl	5,26	-
N total (%)	0,148	Rendah
C organik (%)	1,219	Rendah
K-dd (cmol(+)/kg)	0,241	Rendah
Na-dd (cmol(+)/kg)	0,307	Rendah
Ca-dd (cmol(+)/kg)	3,972	Rendah
Mg-dd (cmol(+)/kg)	0,662	Rendah
KTK (cmol(+)/kg)	20,55	Sedang
KB (%)	25,21	Rendah
Al-dd (cmol(+)/kg)	0,000	-
H-dd (cmol(+)/kg)	0,900	-
K-Al (%)		
P Bray-1 (ppm P)	54,233	Sangat tinggi
P potensial (mg/100g)	2,481	Sangat rendah
K potensial (mg/100g)	5,500	Sangat rendah

pertumbuhan umbi cacat dan kecil. Berdasarkan uji statistik ternyata wortel varietas Cisarua memiliki jumlah rerata kecambah tertinggi pada seluruh hari pengamatan (8, 10, 12, dan 14 HST) dan berbeda nyata dengan wortel varietas yang diuji lainnya (Tabel 2). Hal tersebut menunjukkan adaptasi fase awal wortel varietas Cisarua di lingkungan dataran rendah yang bersuhu udara relatif tinggi tergolong paling baik.

Jumlah benih wortel yang berkecambah cukup tinggi lebih dari 100 tnm/m² pada umur 14 HST, yaitu wortel

varietas Cisarua mencapai 202 tnm/m², sedangkan varietas wortel yang memiliki daya kecambah antara 50–100 tnm/m² adalah Flaker Giant dan Batu masing-masing mencapai 80 tnm/m² dan 52 tnm/m². Varietas wortel yang memiliki daya kecambah rendah kurang dari 50 tnm/m² adalah varietas wortel Royal Chantenay dan Nantes Improved hanya 34 tnm/m² dan 6 tnm/m² (Tabel 2).

Perbedaan daya kecambah wortel yang diuji kemungkinan besar karena kualitas benih yang berbeda terutama masa daya tumbuhnya yang berbeda karena

ketersediaan benih wortel import yang diperoleh sangat terbatas, sedangkan benih lokal umumnya tersedia di tingkat petani dalam kondisi baru, atau secara genetik memiliki perbedaan adaptasi terhadap lingkungan yang jauh berbeda dari lingkungan yang dikehendaki. Selain itu perkecambahan juga dipengaruhi oleh temperatur mikro tanaman, temperatur yang tinggi akan menghambat proses perkecambahan (Pareira *et al.* 2008).

Kondisi Pertumbuhan

Tinggi tanaman wortel dari berbagai varietas yang diuji menunjukkan bahwa tinggi tanaman tertinggi diperoleh wortel varietas-varietas import varietas Flaker Giant dan Royal Chantenay mencapai 56,7 cm dan 48,8 cm, sedangkan varietas Cisarua dan Batu mencapai 43,3 cm dan 38,2 cm (Tabel 3). Hal tersebut dapat diduga bahwa wortel import Flaker Giant dan Royal Chantenay cenderung memiliki pertumbuhan vegetatif lebih tinggi di dataran rendah karena faktor genetik. Kondisi pertumbuhan vegetatif yang cenderung berlebihan akan menyebabkan hasil fotosintesis lebih terfokus pada pertumbuhan vegetatif dibandingkan pembentukan umbi atau fase generatif. Petani umumnya menginginkan wortel yang memiliki penampilan bagian tanaman di atas tanah sedang, namun umbi wortel yang terbentuk cukup besar. Peningkatan tinggi tanaman dan jumlah daun pada setiap umur pengamatan juga bisa dikaitkan dengan jumlah pupuk kandang yang diberikan pada lahan (10 t/ha), karena pupuk kandang atau pupuk organik punya kemampuan untuk memasok nutrisi yang diperlukan tanaman dan memperbaiki struktur tanah dan kapasitas penyerapan air yang mampu meningkatkan pertumbuhan tanah (Dawuda *et al.* 2011, Jeptoo *et al.* 2013, Ahmad *et al.* 2014). Hal yang sama juga ditemukan pada penelitian Mandal *et al.* (2003) yang mengamati penambahan tinggi tanaman dan jumlah daun pada wortel pada perlakuan pupuk organik. Hailu *et al.* (2008) juga meneliti hal yang sama, bahwa penambahan tinggi tanaman wortel

juga dikaitkan dengan pemberian P organik pada awal pertumbuhan tanaman.

Jumlah daun umur 91 HST menunjukkan bahwa varietas Cisarua memiliki jumlah daun terbanyak mencapai 11,3 helai dan berbeda nyata dengan varietas lainnya. Penampilan wortel varietas Cisarua dengan tinggi tanaman sekitar 43,3 cm dan dengan jumlah helai daun 11,3 helai memberikan penampilan yang kokoh, manfaat penampilan tersebut terlihat dengan ketahanannya terhadap hembusan angin kencang yang kadang-kadang terjadi di lokasi penelitian.

Pengukuran kecepatan angin di lokasi penelitian menggunakan anemometer pernah mencapai kecepatan 60 km/jam. Umumnya kecepatan ini cukup berdampak pada tanaman wortel yang memiliki penampilan tinggi dan jumlah daun yang lebih sedikit, namun jika tinggi wortel lebih rendah dan lebih rimbun daunnya maka kondisi tajuk rapat dan lebih padat, sehingga pengaruh angin kencang akan lebih rendah mengakibatkan kerusakan.

Kondisi Produksi

Penampilan tanaman wortel bagian atas yang dikaji diperoleh varietas Flaker Giant yang memiliki berat brangkasan basah terberat mencapai 61,20 g/tnm meskipun tidak berbeda nyata dengan Royal Chantenay dan Cisarua yang masing-masing sebesar 39,93 g/tnm dan 34,57 g/tnm (Tabel 4, Gambar 2). Flaker Giant memiliki berat kering tertinggi mencapai 7,32 g/tnm, dan tidak berbeda nyata dengan Royal Chantenay, Cisarua dan Batu masing-masing sebesar 5,51 g/tnm, 4,99 g/tnm, dan 4,24 g/tnm. Hanya varietas Nantes Improved yang memiliki berat basah brangkasan dan berat kering terendah masing-masing 11,63 g/tnm dan 1,71 g/tnm. Penampilan varietas Nantes Improved tidak maksimal dan terlihat memiliki penampilan kecil dan jauh tertinggal dibandingkan keempat varietas lainnya. Selain itu varietas Nantes Improved pada umur 91 HST hanya memiliki tinggi sebesar

Tabel 2. Jumlah rerata kecambah beberapa benih varietas wortel yang diuji pada berbagai periode waktu pengamatan (Average number of germination for several varieties of carrot seed at several observation periods)

Varietas wortel (Varieties of carrot)	Jumlah rerata kecambah benih wortel (Average number of germination of carrot seed), tnm/m ²			
	8 HST (DAP)	10 HST (DAP)	12 HST (DAP)	14 HST (DAP)
Royal Chantenay	9,00 b	23,33 b	27,63 b	33,67 b
Nantes Improved	2,00 b	3,33 b	5,33 b	6,33 b
Flaker Giant	54,67 b	13,67 b	17,67 b	26,33 b
Cisarua	105,33 a	149,00 a	170,67 a	201,67 a
Batu	16,33 b	29,67 b	36,33 b	51,67 b

HST=hari setelah tanam, tnm=tanaman, Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5%.(DAP=days after planting, tnm=plant. (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%.)

Tabel 3. Tinggi tanaman dan jumlah daun rerata beberapa varietas wortel yang diuji pada berbagai periode waktu pengamatan (Average plant height and number of leaf for several varieties at several observation periods)

Varietas wortel (Varieties of carrot)	Tinggi tanaman dan jumlah daun (Plant height and number of leaf)							
	28 HST (DAP)		49 HST (DAP)		70 HST (DAP)		91 HST (DAP)	
	TT (cm)	JD (helai)	TT (cm)	JD (helai)	TT (cm)	JD (helai)	TT (cm)	JD (helai)
Royal Chantenay	3,9 a	2,9 a	17,9 ab	3,1 b	38,1 a	7,6 bc	48,8 ab	8,4 b
Nantes Improved	3,3 a	1,2 a	9,7 b	2,8 b	24,5 a	5,8 c	30,3 b	7,1 b
Flakker Giant	4,8 a	2,3 a	20,9 a	3,4 b	42,7 a	7,3 bc	56,7 a	8,5 b
Cisarua	4,5 a	2,0 a	19,4 a	4,4 a	36,3 a	10,4 a	43,3 ab	11,3 a
Batu	3,5 a	1,6 a	14,1 ab	3,1 b	28,2 a	8,0 b	38,2 ab	9,1 b

HST=hari setelah tanam, DAP=hari, TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5%. (DAP=days after planting, TT=plant height, JD=number of leaf (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%)

30,3 cm dengan jumlah daun 7,1 helai, hal tersebut menunjukkan bahwa varietas Nantes Improved nampak sulit beradaptasi dengan lingkungan dataran rendah yang memiliki suhu udara hingga 28°C.

Panjang umbi wortel yang diuji nampak tidak berbeda nyata satu sama lain. Umbi wortel terpanjang diperoleh varietas Flaker Giant mencapai 21,90 cm/umbi, disusul varietas Cisarua mencapai 16,9 cm/umbi. Panjang umbi biasanya dikaitkan dengan rasio pucuk-akar (*root:shoot ratios*), jika rasio tersebut lebih tinggi maka pertumbuhan akar juga lebih bagus (Hochmuth *et al.* 2006). Diameter pangkal umbi terbesar diperoleh varietas Cisarua, Flaker Giant dan Royal Chantenay yang berbeda nyata dengan Nantes Improved, sedangkan diameter hati umbi tertinggi diperoleh Flaker Giant, disusul Cisarua dan Batu serta Royal Chantenay. Bila dilakukan selisih antara diameter umbi dan hati wortel maka varietas Cisarua memiliki selisih terbesar mencapai 10,9 mm, disusul Batu 10,6 mm, kemudian Royal Chantenay 10,07 dan Flaker Giant 8,6 mm. Hal itu menunjukkan bahwa penampilan varietas Cisarua memiliki lapisan daging paling tebal dibandingkan varietas lainnya. Tingginya selisih antara diameter daging dan hati umbi varietas Cisarua nampaknya tercermin pada bobot umbi total mencapai 41,87 g/tnm dengan bobot daging umbi terberat mencapai 28,53 g/umbi (Tabel 5).

Berdasarkan parameter diameter dan bobot umbi nampak bahwa varietas Cisarua berpotensi hasil yang tinggi dan penampilan daging yang lebih tebal dibandingkan dengan varietas lainnya. Varietas Cisarua yang dikaji bahkan memiliki panjang umbi yang lebih panjang (16,87 cm), namun diameter umbi lebih rendah (27,63 mm) dari varietas yang sama yang ditanam di Batu, Jawa Timur. Menurut Andriani *et al.* (2013) wortel varietas Cisarua yang ditanam di Batu, Jawa Timur dengan cara pengolahan tanah petani dan dipanen umur 90 HST menunjukkan panjang umbi 13,12 cm dan diameter umbi mencapai 50,5 mm. Tinambunan *et al.* (2014) menyatakan bahwa bibit umbi panen wortel pada umur 66 HST hanya mencapai 5,30 g/tnm pada perlakuan tanpa mulsa.

Indikator efisiensi brangkasan adalah mampu membentuk umbi yang terberat, hal ini bisa dilihat dari nisbah antara berat brangkasan basah (BBB) dan berat umbi total (BUT). Nisbah BBB dan BUT terbesar diperoleh varietas Cisarua sebesar 0,89, artinya 89% dari 100% bobot brangkasan mampu menyimpan cadangan makanan dalam bentuk umbi, sebaliknya varietas Flaker Giant kurang efisien karena hanya 26% saja umbi yang dapat terbentuk dari berat brangkasan 100% (Tabel 6).

Hasil umbi terbesar diperoleh varietas Cisarua hingga 1,31 kg/m² disusul varietas Flaker Giant, Batu,

Tabel 4. Berat basah brangkasan dan berat kering brangkasan per tanaman wortel umur 91 HST (Weight of wet stover and dry stover of carrot per plant at the age of 91 DAP)

Varietas wortel (Varieties of carrot)	Berat brangkasan basah (Weight of wet stover), g/tnm	Berat brangkasan kering (Weight of dry stover), g/tnm
Royal Chantenay	39,93 ab	5,51 ab
Nantes Improved	11,63 b	1,71 b
Flaker Giant	61,20 a	7,32 a
Cisarua	34,57 ab	4,99 ab
Batu	28,47 b	4,24 ab

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5% (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%)



Gambar 2. Kondisi berbagai varietas wortel pada umur panen 91 HST di dataran rendah Palangka Raya (*Performance of several variety of carrot at the age of 91 DAP in lowland areas of Palangka Raya*)

dan Royal Chantenay masing-masing 0,8 kg/m², 0,5 kg/m² dan 0,32 kg/m². Khusus untuk varietas Nantes Improved, umbi yang terbentuk dalam kondisi tidak layak konsumsi sehingga tergolong gagal panen.

Umbi bercabang dan pecah nampak tertinggi pada varietas Nantes Improved dan Flaker Giant diatas 20%, sedangkan varietas Cisarua dan Batu sekitar 16,68% dan 16,36%, dan terendah Royal Chantenay sekitar 13%. Umbi wortel yang bercabang jelas akan menurunkan kualitas wortel bahkan dapat menurunkan harga, karena pembeli umumnya memilih wortel yang umbi tunggal. Munculnya pecah umbi (*cracking*) disebabkan ada beberapa hal, yaitu (1) aplikasi pupuk N berlebihan, (2) faktor genetik, yaitu kultivar peka pecah, (3) hidrasi umbi yang kemudian tiba-tiba mendapatkan kondisi kecukupan air sehingga umbi menyerap air

berlebihan dan daya tampung sel terlampaui, (4) temperatur udara diatas 17°C, dan (5) tekstur tanah cenderung padat dengan sedikit fraksi pasir (Hartz *et al.* 2005), sedangkan umbi wortel bercabang (*forking*) kemungkinan besar disebabkan kondisi pengolahan tanah kurang gembur serta pengelolaan pengairan kurang baik (Nunez *et al.* 2008), disamping itu, jika tanah semakin padat maka pertumbuhan akar berserat yang lebih panjang dari akar utamanya (akar tunggang) (Olymbios & Schwabe 1977, Strandberg & White 1979, Agung & Blair 1989, Johansen *et al.* 2014) dan akar tunggang akan berbentuk kerucut dan lebih tajam (Olymbios & Schwabe 1977). Penambahan bahan organik ke dalam tanah akan memperbaiki kondisi tanah serta membantu perkembangan dan sebaran akar (Adeleye *et al.* 2010, Khan *et al.* 2010).

Tabel 5. Panjang, diameter, dan bobot umbi per tanaman beberapa varietas wortel umur 91 HST (*Length, diameter, and weight of tuber per plant for several varieties of carrot at the age of 91 days after planting*)

Varietas wortel (<i>Varieties of carrot</i>)	PU (cm/umbi)	DPU (mm/umbi)	DHU (mm/umbi)	BUT (g/umbi)	BDU (g/umbi)	BHU (g/umbi)
Royal Chantenay	14,47 a	26,00 a	15,93 a	20,17 ab	15,50 b	9,50 a
Nantes Improved	9,40 a	12,87 b	7,27 b	6,40 b	3,93 c	2,47 a
Flaker Giant	21,90 a	26,47 a	17,87 a	32,33 a	17,23 ab	15,07 a
Cisarua	16,87 a	27,63 a	16,73 a	41,87 a	28,53 a	13,33 a
Batu	16,20 a	27,37 a	16,73 a	27,90 ab	18,03 ab	9,90 a

PU=panjang umbi, DPU=diameter pangkal umbi, DHU=diameter hati umbi, BUT=berat umbi total, BDU=bobot daging umbi, BHU=bobot hati umbi. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5% (PU=length of tuber, DPU=diameter of tuber, DHU=diameter of tuber core, BUT=total weight of tuber, BDU= weight of tuber, BHU= weight of tuber core. (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%)

Tabel 6. Rasio brangkasan dan umbi, hasil umbi, umbi bercabang, dan serangan penyakit pada beberapa varietas wortel umur 91 HST (Ratio of stover and tuber, tuber yield, forking tuber and disease attack for several varieties of carrot at the age of 91 DAP)

Varietas wortel (Varieties of carrot)	BBB/BUT	Hasil umbi (Tuber yield) kg/m ²	Umbi pecah/cabang (Forking and cracking tuber), %	Serangan penyakit busuk daun (Disease attack for late blight), %
Royal Chantenay	0,38 b	0,32	13,86	14,10
Nantes Improved	0,35 b	0,00	30,56	6,06
Flaker Giant	0,26 b	0,80	20,43	5,54
Cisarua	0,89 a	1,31	16,68	11,55
Batu	0,64 ab	0,50	16,36	0,00

BBB= berat brangkasan basah, BUT=berat umbi total. Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5% [BBB=weight of wet stover; BUT=weight of tuber. (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%)]

Tabel 7. Kemanisan umbi dan warna umbi beberapa varietas wortel umur 91 HST (The sweetness and color of tuber for several varieties of carrot at the age of 91 DAP)

Varietas wortel (Varieties of carrot)	Daging umbi (Tuber), °Brix	Hati umbi (Tuber core) °Brix	Senjang daging dan hati (Gap between tuber and tuber core), °Brix	Warna oranye umbi (Orange color of tuber)		
				Pucat (Light), %	Sedang (Medium), %	Tua (Deep), %
Royal Chantenay	8,40 a	6,23 abc	2,17 ab	21,43 a	52,38 a	26,19 a
Nantes Improved	7,20 a	5,23 c	2,26 a	59,85 a	28,54 a	11,62 a
Flaker Giant	8,30 a	5,87 bc	2,46 a	26,87 a	34,88 a	38,26 a
Cisarua	8,87 a	7,43 a	1,46 c	12,00 a	56,97 a	31,04 a
Batu	8,63 a	6,90 ab	1,71 bc	19,35 a	53,77 a	26,88 a

Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut DMRT pada taraf nyata 5% (Average number followed by the same letter is not significantly different according to DMRT at level of 5%).

Serangan penyakit busuk daun pada varietas wortel terendah diperoleh varietas Batu, sedangkan tertinggi ada pada Royal Chantenay. Parameter umbi pecah/bercabang dan serangan busuk daun tidak berbeda secara nyata karena F hitung lebih kecil dari F tabel untuk alpha 1% dan 5% kecil dan tidak dapat dilanjutkan ke uji lanjutan Uji Jarak Berganda Duncan.

Terdapat empat tingkatan untuk umbi wortel, yaitu buruk (<5°Brix), sedang (5–9°Brix), baik (9–15°Brix) dan sangat baik (>15°Brix). Berdasarkan klasifikasi tersebut maka daging wortel yang dikaji tergolong memiliki kualitas kemanisan sedang (5–9°Brix), namun untuk hati wortel nampaknya seluruh varietas import tergolong buruk (4,6–5,0°Brix). Senjang tingkat kemanisan yang terendah antara daging dan hati umbi wortel diperoleh varietas lokal, yaitu Cisarua 1,46°Brix dan Batu 1,73°Brix. Menurut Matthew (2013). Hal tersebut menunjukkan bahwa secara keseluruhan tingkat kemanisan total umbi wortel lokal lebih tinggi dibandingkan wortel varietas import (Tabel 7). Beberapa penelitian menunjukkan beragam tingkat kemanisan wortel. Gills *et al.* (1999 in Kleinhenz & Bumgarner 2012) melaporkan tingkat kemanisan wortel di USA mencapai 8–10,0°Brix, sedangkan Jeptoo *et al.* (2013) menunjukkan tingkat kemanisan wortel di

Kenya yang dikaji menggunakan kompos *Bio-Slurry Manure* mencapai 9,42–12,90%. Berdasarkan tingkat kemanisan tersebut, nampaknya varietas lokal relatif tidak jauh berbeda dengan wortel yang dihasilkan di manca negara, walaupun sedikit lebih rendah, namun lebih tinggi tingkat kemanisannya mengungguli wortel import yang di uji, dan Seljasen *et al.* (2013) menyatakan bahwa tingkat °Brix atau tingkat kemanisan dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor genetik berupa perbedaan antarvarietas dan faktor lingkungan berupa perlakuan budiaya yang memengaruhi kualitas wortel. Perlakuan budiaya tersebut berupa cara budidaya (organik atau konvensional), pemupukan, dan pengendalian hama dan penyakit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Wortel yang umumnya dikembangkan di dataran tinggi wilayah tropis bersuhu optimal 18–21°C dapat dikembangkan di dataran rendah bersuhu 26°C atau lebih di Palangka Raya dengan terbentuknya umbi wortel.

Varietas wortel yang memiliki adaptasi terbaik adalah Varietas Cisarua, berdasarkan parameter daya kecambah benih, bobot umbi, tingkat serangan penyakit busuk daun, dan tingkat kemanisan daging

umbi yang paling tinggi berturut-turut 202 tnm/m², 41,9 g/umbi, tanpa serangan penyakit busuk daun, dan 8,9°Brix.

Penelitian ini dilakukan pada awal musim kemarau, sehingga perlu kajian untuk penelitian pada saat musim hujan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada saudara Suroto beserta isteri yang telah membantu dalam penanaman, pemeliharaan hingga pemanenan selama kegiatan penelitian wortel dilaksanakan. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada saudara Karno Petugas POPT-PHP wilayah Kecamatan Bukit Batu yang telah memberikan data curah hujan harian selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adeleye, EO, Ayeni, LS & Ojeniyi, SO, 2010, 'Effect of poultry manure on soil physico-chemical properties, leaf nutrients content and yield of yam (*Discorea rotundata*) on Alfisol in South Western Nigeria', *Journal of American Science*, vol. 6, no. 10, pp. 871-8.
2. Agung, IGAM Sri & Blair GJ 1989, 'Effects of soil bulk density and water regime on carrot yield harvested at different growth stages', *J Hort Sci.*, vol. 64, pp. 17-25.
3. Ahmad, T, Amjad, M, Iqbal, Q, Nawaz & Iqbal, Z, 2014, 'Integrated nutrient management practices improve growth and yield of carrot', *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, vol. 20, no. 6, pp. 1457-65.
4. Andriani P, Suryanto, A & Sugito, Y 2013, 'Uji metode pengolahan tanah terhadap hasil wortel (*Daucus carota* L.) varietas Cisarua dan Takii Hibrida', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 1, no. 5, hlm. 442-9, diunduh 16 Juli 2014 <www.protan.studentjournal.ub.ac.id/index>.
5. BPS 2014, *Luas, produksi dan produktivitas wortel 2009-2013*, diunduh 9 Juli 2014, <http://www.bps.go.id/tab_sub/print.php/id_subyek=55¬ab>.
6. BPS Kota Palangka Raya 2011, *Kota Palangka Raya dalam angka 2011*, hlm. 304.
7. Dawuda, MM, Boateng, PY, Hemeng, OB & Nyarko, G, 2011, 'Growth and yield response of carrot (*Daucus carota* L.) to different rates of soil amendments and spacing', *Journal of Science and Technology*, vol. 31, no. 2, pp. 11-20.
8. Hochmuth, GJ, Brecht, JD & Bassett, MJ, 2006, 'Freshmarket carrot yield and quality did not respond to potassium fertilization on a sandy soil validated by mehlich-1 soil test', *Hort. Technology*, vol. 16, no. 2, pp. 270-6.
9. Hailu, S, Seyoum, T & Dechassa, N, 2008, 'Effect of combined application of organic P and inorganic N fertilizers on yield of carrot', *African Journal of Biotechnology*, vol. 7, no. 1, pp. 27-34
10. Hartz, TK, Johnstone, PR & Nunez, JJ 2005, 'Production environment and nitrogen fertility affect carrot cracking', *HortScience*, vol. 40, no. 3, pp. 611-5, viewed 17 Juli 2014, <www.hortsci.ashspublications.org/content/40/3/611_full.pdf>.
11. Iorizzo, M, Senalik, DA, Elisson, SL, Grzebelus, D, Cavagnaro, PF, Allender, C, Brunet, J, Spooner, DM, Deyze, AV & Simon, PW 2013, 'Genetic structure and domestication of carrot (*Daucus carota* subsp. *Sativus*)(*Apiaceae*)', *Am. J. Botany*, vol. 100, no. 5, pp. 930-938, viewed 7 Juli 2014 <www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23594914>.
12. Jeptoo, A, Aguyoh, JN & Saidi, M 2013, 'Improving carrot yield and quality through the use of bio-slurry manure', *Sustainable Agriculture Research*, vol. 2, no. 1, pp. 164-72, diunduh 1 Juli 2014, <www.ccsenet/journal/index.php/sar/.../14439>.
13. Johansen, TJ, Thomsen, MG, Løes, A & Riley, H 2014, 'Root development in potato and carrot crops – influences of soil compaction' *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil & Plant Science*, diunduh 11 Oktober 2016, <https://www.researchgate.net/publication/274265313_Root_development_in_potato_and_carrot_crops_-_influences_of_soil_compaction>.
14. Khan, NI, Malik, AU, Umer, F & Bodla, MI, 2010, 'Effect of tillage and farm yard manure on physical properties of soil', *International Research Journal of Plant Science*, vol. 1, pp. 75-82.
15. Kleinhenz, MD & Bumgarner, NR 2012, *Using °Brix as an indicator of vegetable quality, linking measured values to crop management*, Ohio State University Extension, diunduh 1 Juli 2014 <www.ohioline.oso.edu/hyg-fact/1000/pdf/1651.pdf>.
16. Mandal, UK, Singh, G, Victor, US & Sharma, KL, 2003, 'Green manuring: Its effect on soil properties and crop growth under rice-wheat cropping system', *European Journal of Agronomy*, vol. 19, pp. 222-37.
17. Milette, JA, Bernier, R & Hergert, B 1980, 'Baby carrot production system on organic soils', *Canadian Agricultural Engineering*, vol. 22, no. 2, pp. 175-8, diunduh 7 Juli 2014 <www.csbescgab.ca/docs/journal/22/22_2_175_raw.pdf>.
18. Nunez, J, Hartz, T, Suslow, T, McGiffen, M & Natwick, ET 2008, *Carrot production in California*, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, viewed 7 Juli 2014, <www.anrcatalog.ucdavis.edu>.
19. Olymbios CM & Schwabe WW, 1977, 'Effects of aeration and soil compaction on growth of carrot', *J. Hort Sci.*, vol. 52, pp. 485-500.
20. Pareira, RS, Nescimento, WM & Vieria JV 2008, 'Carrot seed germination and vigor in response to temperature and umbel orders', *Sci. Agric (Piracicaba, Braz)*, vol. 65, no. 2, pp. 145-50.
21. Rosenfeld, HJ, Dalen, KS & Haffner, K 2002, 'The growth and development of carrot roots', *Gartenbauwissenschaft*, vol. 67, no. 1, pp. 11-16, Diunduh 7 Juli 2014 <www.ulmer.de/content/Table-of-Issues>.
22. Seaman, A, 2015, 'Organic production and IPM guide for carrots', NYS IPM Publication No. 133, pp. 1-50.
23. Seljasen, R, Kristensen, HL, Lauridsen, C, Wyss, GS, Kretzschmar, U, In'es Birlouez-Aragonee, I & Kahlf, J 2013, 'Quality of carrots as affected by pre- and postharvest factors and processing', *J Sci Food Agric*, vol. 93, hlm. 2611-26.
24. Strandberg JO & White, JM 1979, 'Effect of soil compaction on carrot roots', *J Am Soc Hort Sci.*, vol. 104, pp. 344-9.
25. Sys, C, Ranst, EV, Debaveye, J & Beernaert, F 1993, 'Land evaluation part III crop requirements', *Agricultural Publication-No.7*, Brussels-Belgium, pp. 199.

26. Tinambunan, E, Setobudi, L & Suryanto, A 2014, 'Penggunaan beberapa jenis mulsa terhadap produksi baby wortel (*Daucus corota*) varietas hibrida', *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 2, no. 1, pp. 25-30, diunduh 7 Juli 2014, <protan.studenjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/viewFile/75/13>.
27. White, JM 1993, 'Carrot variety production on a sandy soil using reclaimed water and drip irrigation', *Proceeding Fla. State Hort. Soc.*, vol. 106, pp 205-206, diunduh 1 Juli 2014, <[www.fshs.org/proceedings-0/1993-vol-106/205-206\(WHITE\).pdf](http://www.fshs.org/proceedings-0/1993-vol-106/205-206(WHITE).pdf)>.