

STUDI POLIEMBRIONI PADA BENIH BATANG BAWAH JERUK JAPANSCHÉ CITROEN (JC)

STUDY OF POLYEMBRYONY IN JAPANSCHÉ CITROEN (JC) ROOTSTOCK SEED

Yuana Pristy Kusumaning Ayu^{1*)}, Arry Supriyanto²⁾, Mudji Santoso¹⁾ dan Lilik Setyobudi¹⁾

¹⁾Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

²⁾Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO)
Jl. Raya Tlekung, Batu 65301 Jawa Timur

^{*)}E-mail : yupristy@gmail.com

ABSTRAK

Japansché Citroen (JC) ialah varietas batang bawah untuk okulasi yang mempunyai banyak keunggulan dan bersifat poliembrioni. Hasil benih yang disemaikan tidak sebanding dengan semaian yang didapatkan karena adanya semaian *off type* dari sifat poliembrioni. Bobot buah, jumlah biji per buah dan diameter biji dipelajari untuk meningkatkan hasil semaian. Tujuan penelitian ialah untuk mempelajari sifat poliembrioni yang mampu membentuk semaian *multiple seedling* benih Japansché Citroen berdasarkan bobot buah, jumlah biji per buah dan diameter biji. Penelitian dilaksanakan bulan April-Juli 2015 di KP Punten, BALITJESTRO. Metode penelitian yang digunakan ialah metode survei, dilanjutkan dengan observasi yang didasarkan pada penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan mendapat 3 kategori yaitu bobot buah dengan 3 kriteria, jumlah biji per buah dengan 2 kriteria dan diameter biji dengan 2 kriteria. Biji dari buah yang diambil sampelnya, diamati keseluruhan sebagai ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase poliembrioni sebesar 44% dengan jumlah 2-6 embrio per benih serta persentase *multiple seedling* sebesar 21.34% dengan jumlah 2-4 semaian per benih. Kategori bobot buah dan jumlah biji per buah tidak mempengaruhi semua peubah pengamatan, dan diameter biji berpengaruh terhadap persentase semaian tunggal,

multiple seedling, total semaian hidup serta total semaian *true to type*. Benih berdiameter besar berpengaruh nyata terhadap persentase *multiple seedling* sehingga mampu meningkatkan total semaian hidup dan total semaian *true to type*. Meningkatnya hasil semaian *true to type* menyebabkan estimasi penggunaan biji awal untuk batang bawah berkurang sebesar 14.6% dari total sebelumnya.

Kata kunci : Poliembrioni, Japansché Citroen, Bobot Buah, Jumlah Biji Per Buah, Diameter Biji

ABSTRACT

Japansché Citroen (JC) are rootstock varieties for budding which have many advantages and are polyembryony. The result of seed planted are not comparable because was obtained *off type* seedling from polyembryony. Fruit weight, number of seeds per fruit and seed diameter were studied to increase result of seedlings. The research purpose was to study the polyembryony which capable of forming *multiple seedling* of Japansché Citroen rootstock seed based on fruit weight, number of seeds per fruit, and seeds diameter. The research was conducted from April to July 2015 in KP Punten, BALITJESTRO. The method used is survey method, followed by observations based on preliminary research. The preliminary research have 3 categories with 3 criteria of

fruit weight, 2 criteria of number of seeds per fruit and 2 criteria of seeds diameter. Seeds from the fruit as sample, used as replication. The results showed the percentage of polyembryony by 44% with 2-6 embryos per seed and *multiple seedling* percentage by 21.34% with 2-4 seedlings per seed. Fruit weight and number of seeds per fruit do not affect all the variables, and seed diameter affect on the percentage of single seedlings, *multiple seedling*, total living seedlings and total *true to type* seedlings. Seed which have large diameter significantly affect the percentage of *multiple seedling* so increase the total living seedlings and total true to type seedling. Increased the result of *true to type* seedlings causing the estimate of seed used for rootstock was reduced by 14.6% from the previous.

Keywords: Polyembryony, Japansche Citroen, Fruit Weight, Number of Seed Per Fruit, Seed Diameter

PENDAHULUAN

Tanaman jeruk (*Citrus* sp.) ialah salah satu tanaman yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia karena memiliki nilai gizi, nilai ekonomis serta mempunyai tingkat keuntungan yang tinggi. Sebagai besar jeruk diperbanyak dengan okulasi yang membutuhkan batang atas serta batang bawah. Batang bawah yang digunakan berasal dari biji yaitu varietas Japansche Citroen (JC) karena mempunyai keunggulan yaitu daya adaptasi tinggi.

Permasalahan yang terjadi dalam penyediaan benih jeruk ialah hasil benih yang disemaikan tidak sebanding dengan hasil semaian yang didapatkan. Menurut Direktorat Jenderal Perbenihan (2002), untuk mendapatkan 10,000 benih jeruk hasil okulasi membutuhkan 40,000 biji. Penyebab tingginya penurunan hasil benih jeruk ialah karena adanya semaian *off type* benih JC yang bersifat poliembrioni. Poliembrioni ialah keadaan dalam satu benih terdapat lebih dari satu embrio yaitu embrio zigotik yang mampu membentuk semaian *off type* dan embrio nuselar yang identik dengan induknya. Hasil semaian *off type* umumnya

mampu menurunkan produksi buah batang atas, dan semaian nuselar sebenarnya tidak semuanya mampu tumbuh (Hardiyanto *et al.*, 2010). Sifat poliembrioni JC menguntungkan apabila semaian *off type* berkurang dan semaian *multiple seedling* meningkat. Benih JC mempunyai 1-6 embrio per benih, namun pada saat disemaikan hanya 1-4 semaian per benih yang mampu tumbuh, diduga terdapat kompetisi antar embrio dalam benih yang membuat embrio berukuran lebih besar dan masak muncul terlebih dahulu dibandingkan embrio yang berukuran lebih kecil dan belum masak (Andrini *et al.*, 2013).

Faktor yang mampu mempengaruhi sifat poliembrioni benih JC ialah bobot buah, jumlah biji per buah serta diameter biji. Bobot dan ukuran buah mampu mempengaruhi jumlah biji yang terdapat dalam buah, sedangkan jumlah biji per buah dipengaruhi oleh bentuk dan ukuran biji. Nerson (2005) menyatakan, hasil biji per buah meningkat dengan meningkatnya bobot buah dan Andrade-Rodriguez *et al.* (2004) menyatakan jumlah biji per buah berkorelasi secara signifikan dengan jumlah embrio per benih yang sejalan dengan peningkatan ukuran biji. Diameter biji besar dianggap mempunyai cadangan makanan (endosperm) yang lebih banyak sehingga mampu membantu pertumbuhan embrio.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2015 di Kebun Percobaan Puntan, dan Laboratorium Shot Tip Grafting, Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO) Kota Batu. Alat yang digunakan ialah gunting pangkas, plastik, timbangan analitik, pisau, alat pemeras, tisu, wadah perendam, jangka sorong, stopwatch, mikroskop, gembor, sebilah bambu, mulsa, label, penggaris, alat tulis, kalkulator dan kamera. Bahan yang digunakan ialah buah Japansche Citroen masak fisiologis dengan 3 kriteria kemudian diambil bijinya dengan 2 kriteria jumlah biji per buah dan diameter biji, air, abu gosok, polybag 10x30 cm, sekam, tanah berpasir, pupuk urea, NPK dan fungisida.

Metode penelitian ialah metode survei yang dilanjutkan dengan observasi yaitu observasi laboratorium dan observasi lapang. Data dari observasi lapang digunakan sebagai pembandingan dari observasi laboratorium. Observasi didasarkan pada penelitian pendahuluan yang telah dilaksanakan sebelumnya. Dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan kategori yaitu bobot buah dengan kriteria yaitu besar (≥ 158.09 g), sedang (107.68-158.08 g) dan kecil (≤ 107.67 g). Kategori jumlah biji per buah dengan kriteria yaitu banyak (≥ 15 biji) dan sedikit (≤ 14 biji) serta kategori diameter biji dengan kriteria yaitu besar (≥ 0.41 cm) dan kecil (≤ 0.40 cm). Sampel yang digunakan diambil dari 10 tanaman secara acak berjumlah 60 buah, serta biji buah yang diambil merupakan sampel pengamatan secara keseluruhan atau digunakan sebagai ulangan.

Peubah pengamatan laboratorium meliputi rerata jumlah embrio dan persentase poliembriani yang diamati 1 minggu setelah pengambilan sampel. Pengamatan hasil semaian meliputi daya tumbuh benih, persentase *multiple seedling*, total semaian hidup, persentase semaian *off type* dan total semaian *true to type* yang diamati 3 bulan setelah semai. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis selang kepercayaan (*confidence interval*) taraf 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Poliembriani dan *Multiple Seedling*

Benih Japansche Citroen (JC) mempunyai sifat poliembriani yang berbeda pada setiap kategori, demikian pula pada benih monoembriani. Persentase benih yang mempunyai 1 embrio pada setiap benih (monoembriani) sebesar 56%, sedangkan persentase poliembriani sebesar 44%. Benih JC yang bersifat poliembriani menguntungkan karena terdapat embrio nuselar yaitu embrio yang berasal dari jaringan nuselus (jaringan di luar kantong embrio) yang mampu menghasilkan semaian seragam serta identik dengan induknya (*true to type*). Berbeda dengan hasil benih setelah disemaikan yaitu persentase semaian tunggal sebesar 72.15%, persentase *multiple seedling* sebesar 21.43% dan sisanya sebesar 6.5% semaian tidak mampu tumbuh maupun mati (Tabel 1). Persentase hasil benih poliembriani yang disemaikan dengan persentase hasil semaian *multiple seedling* yang didapatkan mempunyai selisih 22.66%. Lebih rendahnya benih JC poliembriani dibandingkan dengan benih monoembriani disebabkan karena tidak semua embrio yang berada pada benih JC berkembang menjadi kotiledon. Penyebab tidak lengkapnya perkembangan embrio sampai fase kotiledon diduga karena tidak terbentuknya endosperm atau terjadi disfungsi endosperm (Jaskani *et al.*, 2005).

Tabel 1 Rerata dan Persentase Monoembriani, Poliembriani, Semaian Tunggal dan *Multiple Seedling* Pada Kategori Bobot Buah, Jumlah Biji Per Buah dan Diameter Biji

Kategori		Monoembriani		Poliembriani		Tunggal		<i>Multiple Seedling</i>	
		%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)
Bobot Buah (g)	Besar	4.27	54.38	2.93	45.62	3.25	61.02	1.42	27.31
	Sedang	18.93	49.11	19.73	50.89	28.05	73.71	8.54	20.18
	Kecil	32.80	58.39	21.33	41.61	40.85	72.03	11.38	23.71
Jumlah Biji Per Buah (biji)	Banyak	40.27	57.31	28.00	42.69	46.54	69.47	13.41	23.22
	Sedikit	15.73	51.60	16.00	48.40	25.61	74.77	7.93	22.18
Diameter Biji (cm)	Besar	17.87	47.17	22.67	52.83	26.02	61.44 a	13.62	34.98 b
	Kecil	38.13	62.01	21.33	37.99	46.14	81.92 b	7.72	10.94 a

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama di setiap kategori menunjukkan berbeda nyata berdasarkan analisis selang kepercayaan (*Confidence Interval*) 95%.

Tidak semua benih poliembrioni mampu menghasilkan semaian *multiple seedling* tetapi sebagian benih poliembrioni menghasilkan semaian tunggal. Berdasarkan analisis selang kepercayaan, kategori bobot buah, jumlah biji per buah dan diameter biji tidak mampu mempengaruhi rerata persentase benih monoembrioni maupun poliembrioni. Kategori bobot buah dan jumlah biji per buah tidak berpengaruh terhadap rerata persentase semaian tunggal dan *multiple seedling*, hanya kategori diameter biji yang mampu mempengaruhi rerata persentase semaian tunggal dan *multiple seedling*. Menurut Andrade-Rodríguez *et al.* (2004), karakteristik morfologi buah tidak dapat dipercaya untuk menunjukkan tingkat poliembrioni di batang bawah Volkameriana lemon.

Biji dengan diameter kecil mempunyai rerata persentase tertinggi dan berpengaruh nyata terhadap persentase semaian tunggal apabila dibandingkan dengan diameter biji besar, namun sebaliknya pengaruh nyata terdapat pada diameter biji besar dalam meningkatkan rerata persentase semaian *multiple seedling*. Semakin besar diameter biji, maka mampu meningkatkan hasil semaian *multiple seedling*, hal tersebut disebabkan karena ukuran biji dapat dihubungkan dengan kandungan nutrisi yang ada di dalam biji. Menurut Chilembwe *et al.* (1992), persentase biji yang muncul lebih dari satu semaian meningkat sejalan dengan meningkatnya bobot basah biji dan ukuran biji. Hal tersebut juga sependapat dengan pernyataan Gaol dan Fox (2009) menjelaskan bahwa, lebih banyak kandungan nutrisi pada biji yang besar dapat menyebabkan pertumbuhan pra fotosintesis lebih cepat sehingga pertumbuhan dan kemampuan hidup anakan lebih baik.

Jumlah Embrio dan Jumlah Semaian Per Benih

Rerata jumlah embrio yang terdapat pada tiap benih JC berkisar antara 1.42-1.73 biji. Berdasarkan rerata jumlah embrio

per benih tersebut, diketahui bahwa jumlah embrio yang terdapat dalam benih JC sebanyak 1-6 embrio per benih, namun jumlah 5 embrio per benih tidak ada (Tabel 2). Jumlah semaian yang tumbuh tidak sesuai dengan jumlah embrio yang terdapat pada tiap benihnya, yaitu hanya mampu tumbuh sebanyak 1-4 semaian per benih. Persentase tertinggi pada peubah jumlah embrio per benih terdapat pada jumlah 2 embrio per benih, hal sama juga terdapat pada hasil semaian tiap benih yaitu persentase 2 semaian per benih lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah 3 dan 4 semaian (Tabel 3). Jumlah embrio yang terdapat didalam benih JC sesuai dengan pendapat Andrade-Rodríguez *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa jumlah embrio per biji bervariasi antara 1 dan 6 dengan rata-rata 1.5. Bowman *et al.* (1995) menyatakan bahwa jumlah bibit yang dihasilkan dari masing-masing benih bervariasi dari nol (tidak ada perkecambahan) sampai empat dan jumlah bibit yang paling banyak diproduksi ialah satu.

Persentase benih dengan beberapa embrio sering digunakan sebagai indikator dari kecenderungan varietas untuk menghasilkan bibit nuselus. Menurut (Koltunow *et al.*, 1996) selama perkembangan kantung embrio, sel-sel embrionik nuselar mendapatkan jalan masuk ke endosperm dan berkembang menjadi embrio di sepanjang embrio zigotik. Embrio-embrio nuselar tersebut terus berkembang dan menghasilkan beberapa semaian dengan genotipe yang sama dengan tetua betina. Kategori diameter biji mampu memengaruhi rerata persentase jumlah 4 embrio dan 2 semaian per benih, namun tidak mempengaruhi jumlah 2,3 dan 6 embrio serta jumlah 3 dan 4 semaian. Menurut Andrini *et al.* (2013), tumbuhnya semaian yang lebih rendah dibandingkan dengan jumlah embrio yang ada, diduga terdapat kompetisi antar embrio dalam benih dan membuat embrio yang berukuran lebih besar dan masak muncul terlebih dahulu dibandingkan embrio yang berukuran lebih kecil dan belum masak.

Tabel 2 Rerata dan Persentase Jumlah Embrio Per Benih Pada Kategori Bobot Buah, Jumlah Biji Per Buah dan Diameter Biji

Kategori		2 embrio		3 embrio		4 embrio		6 embrio	
		%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)
Bobot Buah (g)	Besar	2.67	42.50	0.27	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sedang	13.87	35.88	4.53	12.69	1.07	1.90	0.27	0.42
	Kecil	16.27	31.86	4.53	8.48	0.53	1.26	0.00	0.00
Jumlah Biji Per Buah (biji)	Banyak	22.67	34.33	4.27	6.86	0.80	1.25	0.27	0.25
	Sedikit	10.13	33.61	5.07	13.20	0.80	1.60	0.00	0.00
Diameter Biji (cm)	Besar	15.47	37.37	5.33	12.26	1.60	2.90 b	0.27	0.30
	Kecil	17.33	30.90	4.00	7.09	0.00	0.00 a	0.00	0.00

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama di setiap kategori menunjukkan berbeda nyata berdasarkan analisis selang kepercayaan (*Confidence Interval*) 95%.

Tabel 3 Rerata dan Persentase Jumlah Semaian Per Benih Pada Kategori Bobot Buah, Jumlah Biji Per Buah dan Diameter Biji

Kategori		2 semaian		3 semaian		4 semaian	
		%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)
Bobot Buah (g)	Besar	1.22	21.69	0.20	5.63	0.00	0.00
	Sedang	8.13	19.02	0.41	1.16	0.00	0.00
	Kecil	10.77	22.51	0.41	0.49	0.20	0.71
Jumlah Biji Per Buah (biji)	Banyak	12.80	22.28	0.61	0.94	0.00	0.00
	Sedikit	7.32	20.03	0.41	1.21	0.20	0.94
Diameter Biji (cm)	Besar	12.80	32.55 b	0.61	1.57	0.20	0.86
	Kecil	7.32	10.37 a	0.41	0.57	0.00	0.00

Keterangan :Bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama di setiap kategori menunjukkan berbeda nyata berdasarkan analisis selang kepercayaan (*Confidence Interval*) 95%.

Biji berdiameter (ukuran) besar mempunyai rerata persentase tertinggi sehingga berpengaruh nyata dalam meningkatkan rerata persentase hasil 4 embrio per benih dan hasil 2 semaian per benih apabila dibandingkan dengan diameter biji kecil.

Jadi, semakin besar diameter (ukuran) biji maka jumlah embrio dan jumlah semaian tiap benihnya meningkat, karena genetik yang dimiliki biji berukuran besar lebih baik. Ukuran biji dapat dihubungkan dengan kualitas biji, karena biji yang besar mempunyai genetik yang sama terhadap induknya lebih baik dibanding dengan biji kecil (Gaol dan Fox, 2009).

Daya Tumbuh Benih, Total Semaian Hidup, Semaian Off Type dan Total Semaian True to Type

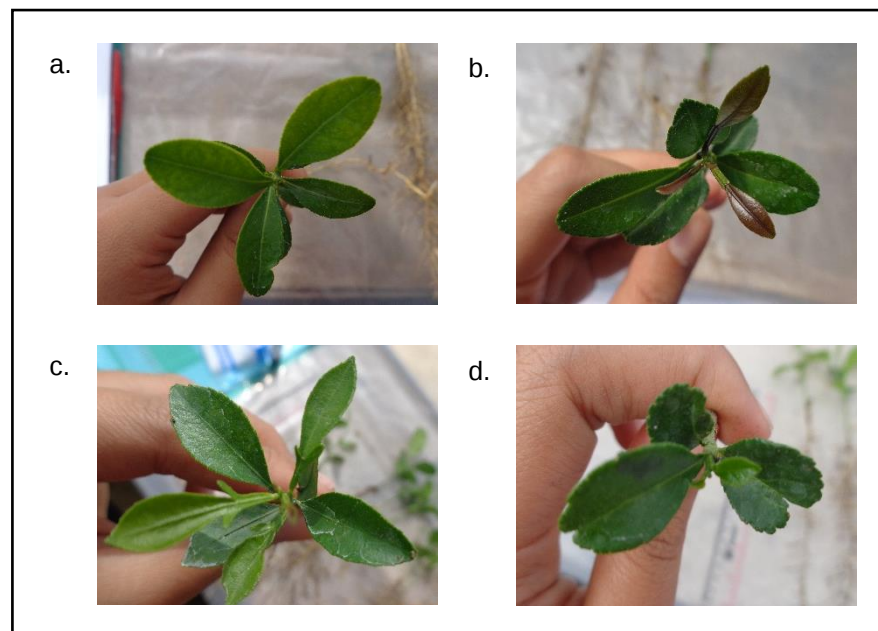
Setelah 3 bulan dilakukan proses persemaian, total biji yang mampu tumbuh menjadi semaian sebesar 93.5% serta sisanya sebesar 6.5% tidak mampu tumbuh maupun mati (Tabel 4). Kurang optimalnya pertumbuhan semaian pada saat persemaian, dapat dihubungkan dengan nutrisi semaian. Ketika perkecambahan dilakukan di rumah pembibitan, tidak semua embrio dalam benih berkembang menjadi bibit, karena banyak dari mereka mengalami dehidrasi atau tidak memiliki bahan cadangan makanan yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan bibit (Andrade-Rodríguez *et al.*, 2004).

Adanya semaian *multiple seedling* atau semaian yang menghasilkan lebih dari 1 semaian pada setiap benihnya,

Tabel 4 Rerata dan Persentase Daya Tumbuh Benih, Total Semaian Hidup, Semaian *Off Type* dan Semaian *True to Type*

Kategori		Daya Tumbuh Benih		Total Semaian Hidup		Semaian <i>Off Type</i>		Total Semaian <i>True to Type</i>	
		%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)	%	Rerata (%)
Bobot Buah (g)	Besar	85.19	88.33	114.81	119.79	22.22	23.75	92.59	96.04
	Sedang	93.75	93.89	116.67	115.96	22.92	21.73	93.75	94.23
	Kecil	94.14	95.73	116.85	122.27	19.05	21.04	97.80	101.23
Jumlah Biji	Banyak	91.90	92.70	113.40	117.09	21.50	21.37	91.90	95.72
Per Buah (biji)	Sedikit	96.49	96.95	122.81	123.49	19.30	21.57	103.51	101.92
Diameter Biji (cm)	Besar	94.20	96.42	129.95	135.65 b	20.77	22.81	109.18	112.84 b
	Kecil	92.98	92.85	107.02	104.80 a	20.70	20.15	86.32	84.65 a

Keterangan : Bilangan yang didampingi huruf berbeda pada kolom yang sama di setiap kategori menunjukkan berbeda nyata berdasarkan analisis selang kepercayaan (*Confidence Interval*) 95%.

**Gambar 1** Hasil Semaian Benih Japansche Citroen

Keterangan : a) Semaian JC *true to type* b) Daun berwarna ungu c) Bentuk daun trifoliat d) Tepi daun bergerigi

meyebabkan hasil total semai hidup meningkat lebih dari 100% yaitu sebesar 116.67%. Pada dasarnya, terdapat embrio zigotik yang terdapat dalam satu benih yang mampu membentuk semai *off type* atau menyimpang, karena embrio zigotik tidak mempunyai identik yang sama dengan induknya sehingga mampu menurunkan produksi. Persentase semai *off type* sebesar 20.73% yang meliputi daun semai bule, daun semai berwarna

ungu, semai yang mempunyai bentuk daun menyimpang (trifoliat, lonjong, bulat), semai terserang penyakit serta semai berakar bengkok (Gambar 1).

Semai *off type* harus dibuang atau diroguing karena mampu menurunkan produksi batang atas nantinya serta mampu mengurangi hasil semai *true to type* atau semai nuselar. Rendahnya persentase semai *off type* disebabkan karena embrio yang ada di dalam benih saling

berkompetisi, baik embrio nuselar maupun embrio zigotik, selain itu karena benih JC yang digunakan mempunyai genetik yang sama dengan induknya lebih tinggi sehingga semaian *off type* lebih rendah. Setiono dan Supriyanto (2005) menyatakan bahwa posisi embrio generatif atau zigot agak terjepit sedemikian rupa sehingga lebih sulit berkecambah.

Persentase semaian *true to type* yang dihasilkan setelah adanya semaian *off type* sebesar 95.94% lebih tinggi 2.44% dari total semaian yang tumbuh. Meningkatnya hasil semaian *true to type*, menyebabkan penggunaan biji awal dalam proses perbenihan jeruk mampu berkurang atau menurun. Berkurangnya jumlah tersebut, menyebabkan estimasi penggunaan biji untuk mendapatkan 10,000 benih jeruk bermutu menjadi 34,160 biji atau berkurang kurang lebih 14.60% dari jumlah biji awal yang dibutuhkan sebelumnya. Persentase *multiple seedling* yang tinggi dapat menguntungkan karena mampu meningkatkan hasil total semaian hidup dan total semaian *true to type* (Andrini *et al.*, 2013). Benih JC yang menghasilkan semaian tunggal belum tentu semaian tersebut merupakan semaian zigotik, demikian pula sebaliknya benih JC yang menghasilkan semaian *multiple seedling* belum tentu semuanya menghasilkan semaian nuselar, walaupun pada dasarnya hasil semaian zigotik memang lebih banyak terdapat pada semaian tunggal daripada semaian *multiple seedling*.

Hasil analisis selang kepercayaan menunjukkan bahwa rerata persentase daya tumbuh benih, total semaian hidup, semaian *off type* dan total semaian *true to type* tidak dipengaruhi oleh kategori bobot buah dan jumlah biji per buah. Kategori diameter biji mampu mempengaruhi rerata persentase total semaian hidup serta total semaian *true to type*, namun tidak mampu mempengaruhi rerata persentase daya tumbuh benih dan semaian *off type*. Biji dengan diameter besar mempunyai rerata persentase tertinggi sehingga berpengaruh nyata dalam meningkatkan rerata persentase total semaian hidup dan total semaian *true to type* apabila dibandingkan dengan biji berdiameter kecil. Biji yang

mempunyai diameter (ukuran) semakin besar, maka mampu meningkatkan hasil total semaian hidup dan total semaian *true to type*. Chilembwe *et al.* (1992), regresi logistik menunjukkan bahwa jumlah bibit berhubungan dengan beberapa dimensi benih, yang mendukung hubungan antara ukuran benih dan jumlah embrio. Pengaruh biji berdiameter besar sejalan dengan meningkatnya semaian *multiple seedling* dan *multiple seedling* dipengaruhi oleh diameter biji. Persentase *multiple seedling* yang tinggi dapat menguntungkan karena meningkatkan total semaian hidup dan total semaian *true to type* (Andrini *et al.*, 2013).

KESIMPULAN

Benih batang bawah Japansche Citroen (JC) bersifat poliembriani yang mencapai 44% dengan jumlah 2-6 embrio per benih, sedangkan maksimal hanya 4 semaian per benih yang mampu tumbuh, dan embrio yang paling banyak tumbuh menjadi semaian ialah 2 embrio mencapai 20.12%. Bobot buah dan jumlah biji per buah tidak berpengaruh terhadap semua peubah pengamatan dan diameter (ukuran) biji mempengaruhi persentase semaian tunggal, *multiple seedling*, total semaian hidup dan total semaian *true to type* tetapi tidak berpengaruh pada persentase monoembriani dan poliembriani. Semakin besar diameter biji maka persentase poliembriani, *multiple seedling*, jumlah embrio dan jumlah semaian per benih, daya tumbuh benih, total semaian hidup dan total semaian *true to type* semakin tinggi, maka estimasi penggunaan biji awal untuk mendapatkan 10,000 benih jeruk sebesar 34,160 biji atau berkurang 14.60%. Benih JC poliembriani sangat menguntungkan apabila sejalan dengan meningkatnya diameter biji karena mampu meningkatkan *multiple seedling* dan menekan jumlah semaian *off type*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak instansi Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika (BALITJESTRO) yang telah

menyediakan sarana dan membantu penelitian ini sehingga dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade-Rodríguez M., A. Villegas-Monter, G. Carrillo-Castañeda, A. García-Velázquez. 2004.** Polyembryony and Identification of Volkamerian Lemon Zygotic and Nucellar Seedlings Using RAPD. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*. Brasília. 39(6):551-559.
- Andrini A., T. K. Suhari dan M. Surahman. 2013.** Studi Poliembrioni dan Penentuan Tingkat Kemasakan Fisiologis Benih Japansche Citroen Berdasarkan Warna Kulit. *Journal of Horticulture*. 23(3):195-202.
- Bowman, K. D., F. G. Gmitter and X. Hu. 1995.** Relationships of Seed Size and Shape with Polyembryony and the Zygotic or Nucellar Origin of *Citrus* spp. Seedlings. *Horticulture Science*. 30(6):1279-1282.
- Chilembwe, E. H. C., W. S. Castle and D. J. Cantliffe. 1992.** Grading, Hydrating, and Osmotically Priming Seed of Four Citrus Rootstock to Increase Germination Rate and Seedling Uniformity. *Journal American of Social Horticulture Science*. 117(3):368-372.
- Direktorat Jenderal Perbenihan. 2002.** Vademekum Perbenihan Hortikultura. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Gaol M. L. dan J.E.D. Fox. 2009.** Pengaruh Variasi Ukuran Biji terhadap Perkecambahan *Acacia fauntleroyi* (Maiden) and Blakely. *Berkala Penelitian Hayati*. 14(2):153-160.
- Hardiyanto, A. Supriyanto, A. Sugiyatno, Setiono dan H. Mulyanto. 2010.** Panduan Teknis Teknologi Produksi Benih Jeruk Bebas Penyakit Seri 02. Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika. Batu.
- Jaskani, M.J., I. A. Khan and M. M. Khan. 2005.** Fruit Set, Seed Development and Embryo Germination in Interploid Crosses of *Citrus*'. *Scientia Horticulturae*. 107(1):51-57.
- Koltunow, A. M., H. Tetsushi and P. Simon. 1996.** Polyembryony in Citrus. Accumulation of Seed Storage Proteins in Seeds and in Embryos Cultured in Vitro. *Plant Physiology*. 110(2):599-609.
- Nerson, H. 2005.** Effects of Fruit Shape and Plant Density on Seed Yield and Quality of Squash. *Scientia Horticulturae*. 105(3):293-304.
- Setiono dan A. Supriyanto. 2005.** Poliembrional dan Seleksi Semaian Vegetatif pada Pembibitan Jeruk Vol 3. Loka Penelitian Tanaman Jeruk dan Hortikultura Subtropik. Batu.