

## Studi Poliembrio Biji Jeruk Sambal (*Citrus x amblycarpa* (Haask.) Osche) Sebagai Batang Bawah

## Polyembryonic Study of Jeruk Sambal (*Citrus x amblycarpa* (Haask.) Osche) as Rootstock

Herlinda Sari\*, Dyah Iriani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Riau

Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

\*Email : herlinda.sari@student.unri.ac.id

Diterima 22 November 2023 / Disetujui 27 Agustus 2024

### ABSTRAK

*Citrus x amblycarpa* sering dimanfaatkan oleh masyarakat di Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat, sebagai batang bawah karena toleran terhadap *Citrus Tristeza Virus* (CTV). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tingkat poliembriologi biji jeruk sambal dan mengamati viabilitas biji dan vigor bibit jeruk sambal. Penelitian dilakukan dengan mengamati jumlah embrio menggunakan mikroskop dan dengan penyemaian biji. Ekstraksi biji dan pengamatan dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau. Penyemaian biji dilakukan di Jalan Kubang Jaya, Pekanbaru. Hasil penelitian ini menunjukkan persentase poliembriologi biji jeruk sambal pada pengamatan mikroskopis sebesar 27,85% dan pada biji monoembriologi sebesar 72,14%. Hasil semai menunjukkan persentase *multiple seedling* sebesar 14%, semai tunggal 75,33%, dan bibit mati 10,66%. Rerata laju perkecambahan biji jeruk sambal paling cepat (9,3 hari) dan paling lambat (12,2 hari). Indeks kecepatan perkecambahan paling cepat pada kategori bobot buah kecil yaitu 6,4 dengan laju perkecambahan 12,2 hari. Rerata tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar tertinggi dihasilkan oleh bobot buah besar dengan rerata tinggi bibit sebesar  $7,21\text{cm} \pm 2,33$ ; jumlah daun sebesar  $2,64 \text{ helai} \pm 0,71$ ; panjang akar tunggang sebesar  $4,38 \text{ cm} \pm 1,9$ ; dan jumlah akar cabang sebesar  $2,8 \pm 1,31$ . Biji jeruk sambal bersifat poliembriologi dan persentase perkecambahan sebesar 89,33%, rerata persentase poliembriologi sebesar 15,66%.

*Kata kunci: batang bawah, Citrus x amblycarpa, Lubuk Alung, poliembriologi*

### ABSTRACT

Jeruk sambal always used by the community in Lubuk Alung District, Padang Pariaman Regency, West Sumatra, as a rootstock because it's tolerant to *Citrus Tristeza Virus* (CTV). This research aims to study the level of polyembryony in chili orange seeds and observe seed viability and vigor of chili orange seedlings. This research was carried out by observing the number of embryos using a microscope and observing the number of embryos by sowing seeds. Seed extraction and observations were carried out at the Botany Laboratory, Biologi Department, FMIPA, Riau University. Seed sowing is carried out on Kubang Jaya, Pekanbaru. The results of this study showed that the percentage of polyembryonic chili orange seeds on microscopic observations was 27.85% and that of monoembryonic seeds were 72.14%. The Seedling results showed that the percentage of multiple seedlings was 14%, single seedlings were 75.33%, and dead seedlings were 10.66%. The germination rate was the fastest (9.3 days) and the slowest (12.2 days). The fastest germination speed index in the small fruit weight category is 6.4 with a germination rate of 12.2 day The highest average seed height, number of leaves, root length was produced by large fruit weight with an average seed height is  $7.21\text{cm} \pm 2.33$ ; number of leaves of  $2.64 \pm 0.71$ ; tap root length of  $4.38\text{cm} \pm 1.9$ ; and the number of branch roots was  $2.8 \pm 1.31$ . Chili oranges seeds are polyembryonic and the germination percentage is 89.33%, the average polyembryonic percentage is 15.66%.

*Keywords: rootstock, Citrus x amblycarpa, Lubuk Alung, polyembryony*

## PENDAHULUAN

Jeruk adalah salah satu komoditas buah-buahan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia, digemari sebagai buah segar maupun olahan dan dapat dikonsumsi oleh masyarakat berpendapatan rendah hingga yang berpendapatan tinggi. Tanaman jeruk memiliki banyak manfaat, salah satunya adalah jeruk sambal (*Citrus x amblycarpa* (Haask.) Osche) yang sering digunakan sebagai obat tradisional (Jaiswal *et al.* 2015; Yi *et al.* 2017). Hasil penelitian Humaira *et al.* (2021) menyatakan bahwa jeruk sambal dapat digunakan sebagai bahan pengasam alami yang menghasilkan mayones terbaik berdasarkan sifat fisikokimia dan sensori. Jeruk sambal dengan konsentrasi 20% direkomendasikan dalam pembuatan mayones. Selain itu hasil penelitian Budiarto *et al.* (2017) melaporkan bahwa ekstrak metanol daun jeruk sambal terutama mengandung vitamin E, asam lemak, fitosterol, dan terpen. Adapun ekstrak metanol buah jeruk sambal terutama mengandung senyawa aromatik yang berpotensi dimanfaatkan sebagai penambah rasa dan aroma. Menurut Jaiswal *et al.* 2015 dan Yi *et al.* (2017), buah jeruk banyak dikonsumsi untuk meningkatkan kesehatan, diantaranya karena adanya aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antitumor, dan hepatoprotektif.

Seiring dengan banyaknya manfaat dari tanaman jeruk maka perlu dilakukan penyediaan bibit yang berkualitas. Perbanyak tanaman jeruk dapat dilakukan secara vegetatif maupun generatif dengan menggunakan biji. Biji poliembrion jeruk purut (*Citrus hystrix*) menunjukkan polimorfisme jumlah embrio, viabilitas dan vigor bibit. Polimorfisme tersebut ditentukan oleh ukuran, berat embrio, dan cadangan makanan (Raja 2017). Sifat poliembrion sangat diperlukan untuk mendapatkan perbanyak klon secara alami dan dapat dijadikan sebagai indikator untuk menghasilkan varietas batang bawah yang baik. Menurut Ramin dan Alirezanezhad (2005) salah satu tanaman jeruk yang digunakan sebagai batang bawah adalah jeruk sambal karena toleran terhadap Citrus Tristeza Virus (CTV). Syarat batang bawah yang baik adalah bibit yang memiliki sifat poliembrion yang tinggi, dapat bersatu dengan

batang atas, dapat beradaptasi pada berbagai macam tanah, tahan terhadap virus. Untuk mendapatkan bibit yang berkualitas perlu dipelajari bagaimana tingkat poliembrion, viabilitas dan Vigor jeruk sambal.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2022. Ekstraksi biji dan pengamatan dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau. Penyemaian biji dilakukan di kebun percobaan di Jalan Kubang jaya, Pekanbaru. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bak perkecambahan, sekop, sarung tangan, pisau, *hand sprayer*, timbangan analitik, mikroskop Moticam X<sup>3</sup> dan jangka sorong. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu biji jeruk sambal (*Citrus x amblycarpa*), abu gosok, tanah hitam bakaran, pasir, pupuk kandang, batu bata merah, arang dan air sumur.

### Pengambilan Sampel dan Persiapan Media Tanam

Sampel berasal dari kebun jeruk Lubuk Alung, Kecamatan Lubuk Alung, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. Sampel pada penelitian ini dilakukan pada 10 tanaman jeruk sambal, pada setiap tanaman diambil 6 buah. Sampel buah tersebut dihitung berdasarkan kategori bobot buah, jumlah biji perbuah, diameter dan berat biji. Selanjutnya, media tanam disiapkan dengan mengisi bak perkecambahan dengan media tanam campuran tanah hitam bakaran, pupuk kandang dan pasir (2:2:1). Kemudian, media tanam dimasukkan ke dalam bak perkecambahan yang bagian dasarnya sudah diberi pecahan batu bata merah dan arang. Media tanam yang telah disiapkan disiram menggunakan air terlebih dahulu sebelum biji disemaikan (Widianti *et al.* (2014) yang dimodifikasi).

### Ekstraksi Biji, Perhitungan Jumlah Biji dan Pengukuran Diameter Biji

Ekstraksi dilakukan dengan cara biji dikeluarkan dari buah dengan mengiris buah secara

melingkar menjadi dua bagian kemudian diputar dan diusahakan pisau tidak memotong biji. Hasil irisan buah diperas dengan menggunakan alat pemeras jeruk dan selanjutnya dihitung jumlah bijinya per buah. Biji dibersihkan lendirnya dengan abu gosok, lalu dibilas dan dicuci dengan air. Biji yang layak digunakan dalam penelitian adalah biji yang baik atau biji yang tenggelam dan tidak mengapung. Selanjutnya diameter biji diukur dengan jangka sorong lalu ditimbang berat bijinya.

### Penyemaian Biji

Biji yang layak digunakan untuk pengamatan semaian sebanyak 300 biji. Penanaman biji jeruk sambal dilakukan pada bak persemaian. Biji disemai dalam bak perkecambahan yang sudah diisi media tanam dengan dengan jarak 1×2 cm dan posisi bagian runcing menghadap ke bawah.

### Parameter Viabilitas dan Vigor

Semai yang telah berumur dua bulan dilakukan penentuan atau perhitungan jumlah biji yang berkecambah dan jumlah biji yang menghasilkan semaian poliembrioni beserta persentasenya.

Laju Perkecambahan (hari) :  
$$\frac{N_1T_1+N_2T_2+N_3T_3}{\text{Jumlah biji yang berkecambah}} \times 100\% \text{ (Sutopo 1988)}$$

Keterangan:

N1= Jumlah biji berkecambah pada waktu tertentu

T1= Jumlah waktu antara pengujian awal sampai akhir

Indeks Kecepatan Perkecambahan (IKP)  $= \frac{G_1}{D_1} + \frac{G_2}{D_2}$

(Copeland dan McDonald 2001)

Keterangan:

G: Jumlah biji yang berkecambah pada hari tertentu

D: Waktu yang bersesuaian dengan jumlah tersebut

### Parameter Pertumbuhan bibit

Setelah bibit berumur 2 bulan, dilakukan pengamatan parameter pertumbuhan diantaranya tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm), Panjang akar tunggang (cm), jumlah

akar cabang, jumlah cabang, berat basah tanaman (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Poliembrioni dan *Multiple Seedling* Biji jeruk sambal

Biji jeruk sambal mempunyai sifat poliembrioni yang berbeda, demikian pula pada biji monoembrioni tidak semua embrio terdapat dalam satu biji yang terdeteksi pada mikroskop dapat tumbuh menjadi semaian pada saat disemai di dalam bak perkecambahan (Tabel 1). Pada Tabel 1 menunjukkan persentase poliembrioni biji jeruk sambal pada pengamatan mikroskopis sebesar 27,85%, sedangkan biji monoembrioni sebesar 72,14%. Berbeda dengan hasil semaian, persentase *multiple seedling* sebesar 15,66%, semaian tunggal 75,33%, dan bibit mati 10,66%.

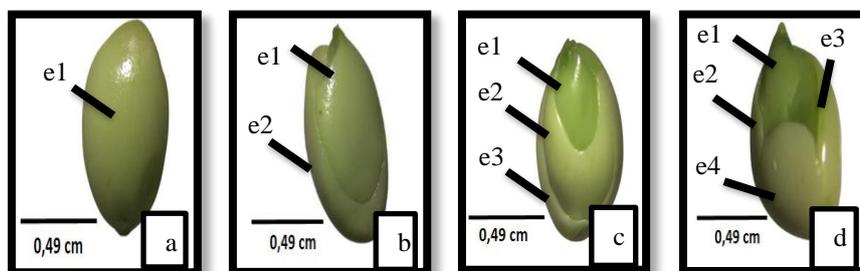
Persentase semaian yang mampu tumbuh pada penelitian ini adalah sebesar 89,33%. Persentase poliembrio biji jeruk sambal lebih rendah jika dibandingkan dengan dengan biji poliembrio jeruk *Japansche citroen* sebesar 44% yang diamati Ayu *et al.* (2017). Begitu pula dengan hasil pengamatan Andrini *et al.* (2013) pada tingkat kematangan jeruk *Japansche citroen* yang berbeda menghasilkan persentase poliembrio 53,34 % - 73,32%. Pada hasil semaian jumlah semaian *multiple seedling* lebih sedikit dibandingkan dengan jumlah embrio yang terdapat dalam bijinya, karena tidak semua embrio tumbuh menjadi semaian, hal ini diduga karena adanya kompetisi antar embrio. Selisih jumlah embrio dalam satu biji dengan jumlah semaian sebesar 13,85% (Tabel 1). Selisih jumlah embrio antara pengamatan mikroskopis dengan hasil semaian jeruk sambal lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian Ayu *et al.* (2017) pada *Japansche citroen* yang mempunyai selisih sebesar 22%. Menurut Andrini *et al.* (2013) tingkat kemasakan fisiologis yang berbeda pada jeruk *Japanshe citroen* akan menghasilkan persentase biji poliembrio berbeda. Tingkat kemasakan buah yang berbeda warna kulit buahnya menghasilkan persentase biji poliembrio 53,34 – 73,3 %.

Tabel 1. Persentase monoembrio dan poliembrio biji jeruk sambal pada pengamatan mikroskopis dan hasil semaian berdasarkan kriteria bobot buah, jumlah biji per buah, diameter biji dan berat biji.

Kriteria	Mikroskopis				Hasil semaian				Mati
	Monoembrio		Poliembrio		Tunggal		Multiple Seedling		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Buah besar	58	19,46	23	7,71	57	19	19	7,08	5
Buah sedang	94	31,54	30	10,07	97	32,33	12	4,48	16
Buah kecil	63	21,14	30	10,07	72	24	11	4,10	11
<b>Sub Total</b>	<b>215</b>	<b>72,14</b>	<b>83</b>	<b>27,85</b>	<b>226</b>	<b>75,33</b>	<b>42</b>	<b>15,66</b>	<b>32</b>
Biji banyak	23	7,71	7	2,34	93	31	23	8,58	11
Biji sedikit	192	64,42	76	25,50	133	44,33	19	7,08	21
<b>Sub Total</b>	<b>215</b>	<b>72,14</b>	<b>83</b>	<b>27,85</b>	<b>226</b>	<b>75,33</b>	<b>42</b>	<b>15,66</b>	<b>32</b>
Biji besar	26	8,72	48	16,10	83	27,66	36	13,43	0
Biji kecil	189	63,42	35	11,75	143	47,67	6	2,23	32
<b>Sub Total</b>	<b>215</b>	<b>72,14</b>	<b>83</b>	<b>27,85</b>	<b>226</b>	<b>75,33</b>	<b>42</b>	<b>15,66</b>	<b>32</b>
Berat biji besar	2	0,67	9	3,02	0	0	12	4,47	0
Berat biji sedang	94	31,54	65	21,81	148	49,33	29	10,82	7
Berat biji kecil	119	39,93	9	3,02	78	26	1	0,37	25
<b>Sub Total</b>	<b>215</b>	<b>72,14</b>	<b>83</b>	<b>27,85</b>	<b>226</b>	<b>75,33</b>	<b>42</b>	<b>15,66</b>	<b>32</b>
$\sum n$	298				300				
$\sum \%$	100				100				

Berdasarkan Tabel 1 pada pengamatan mikroskopis dan hasil semaian pada bobot buah sedang (13,0–20,7 g) semakin banyak maka biji monoembrio dan poliembrio serta semaian tunggal dan *multiple seedling* semakin banyak. Pada pengamatan mikroskopis semakin sedikit biji dalam buah maka persentase biji monoembrio dan poliembrio serta semaian tunggal semakin banyak, hal ini diduga semakin sedikit embrio yang ada dalam satu biji maka akan semakin sedikit pembagian cadangan makanan yang digunakan. Semakin kecil diameter biji maka persentase biji monoembrio dan semaian tunggal semakin besar dan semakin besar diameter biji maka biji

poliembrio dan *multiple seedling* semakin besar. Hal ini diduga semakin besar ukuran diameter biji maka semakin banyak embrio yang terdapat didalamnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Raja (2017) pada jeruk purut (*Citrus hystrix*), biji yang berukuran lebih besar mempunyai jumlah embrio yang lebih banyak, sedangkan biji yang berukuran kecil jumlah embrionya hanya satu. Pada penelitian ini, jumlah embrio yang dihasilkan dalam satu biji berkisar 1-4 embrio per biji (Gambar 1) dan jumlah semaian yang mampu tumbuh hanya berkisar 1-2 semaian tiap bijinya (Gambar 2).



Gambar 1. Jumlah embrio pada pengamatan mikroskopis a. Monoembrio, b. Diembrio, c. Triembrio, d. Tetraembrio; e1(embrio ke-1), e2(embrio ke-2), e3(embrio ke-3), e4(embrio ke-4)

### Jumlah Embrio Per Biji

Jeruk sambal mempunyai sifat poliembrioni, jumlah embrio yang terdapat pada biji memiliki jumlah yang berbeda-beda. Jika pada satu biji terdapat lebih dari satu embrio, maka dikatakan biji tersebut poliembrioni. Tabel 2 menunjukkan persentase jumlah embrio per biji pada pengamatan mikroskopis. Jumlah embrio per biji pada pengamatan mikroskopis berkisar antara 1-4 embrio. Persentase biji poliembrioni sebesar 27,85%. Persentase biji jeruk sambal dengan 2 embrio lebih banyak dibandingkan dengan 3 dan 4 embrio. Persentase biji dengan 2 embrio sebesar 22,47%, 3 embrio sebesar 4,70%, dan 4 embrio sebesar 0,68%. Jumlah 2 embrio per biji persentase tertinggi terdapat pada kategori bobot buah sedang, sedangkan 3 dan 4 embrio per biji persentase tertinggi pada bobot buah kecil. Semakin sedikit jumlah biji per buah, maka persentase 2, 3 dan 4 embrio per biji semakin tinggi, dimana persentase diembrionya paling banyak (20,13%). Hal ini seiring dengan jumlah biji semakin sedikit, diameter bijinya semakin besar sehingga jumlah embrio 2 dan 3 semakin banyak (Tabel 2). Diduga dengan sedikitnya jumlah biji dalam satu buah, ukuran bijinya semakin besar sehingga jumlah embrio dalam satu biji semakin banyak. Hal ini berbeda dengan hasil Ayu *et al.* (2017) pada jeruk *Japansche citroen* semakin sedikit jumlah biji per buah, maka persentase 2 atau lebih embrio per biji semakin rendah. Persentase 2, 3 dan 4 embrio per biji kategori berat biji sedang lebih tinggi dibandingkan dengan kategori kecil dan besar (Tabel 2).

### Persentase Perkecambahan Jeruk Sambal

Pada Tabel 3 dari 300 biji yang disemai, terdapat 268 biji yang mampu berkecambah dari monombrio maupun diembrio, sehingga persentase perkecambahan jeruk sambal sebesar 89,33%. Perkecambahan jeruk sambal yang disemai selama 2 bulan menghasilkan 1 hingga 2 semai an di dalam satu biji (Gambar 3). Semai an yang dihasilkan berupa semai an tunggal (monoembrio) sejumlah 226 semai an dan semai an multiple (diembrio) sejumlah 42 semai an dan 32

merupakan semai an mati. Persentase perkecambahan biji jeruk sambal cukup tinggi (89,33%) di atas 85%. Pada kategori diameter dan berat biji kecil, persentase semai an mati tinggi, sedangkan pada kategori diameter dan berat biji besar, tidak ada satupun semai an mati (Tabel 3). Hal ini diduga cadangan makanan dalam biji yang berdiameter dan berat kecil lebih sedikit jika dibandingkan dengan biji yang berdiameter dan berat yang lebih besar. Hasil yang sama pada jeruk *Japansche citroen* yang diamati Ayu *et al.* (2017) biji yang berdiameter kecil menghasilkan persentase semai mati lebih tinggi daripada yang berdiameter besar. Copeland dan McDonald (2001) menyatakan perkecambahan biji merupakan suatu rangkaian kompleks dari perubahan biokimia, fisiologi, dan morfologi. Pada perkecambahan terjadi proses imbibisi, aktivasi enzim, inisiasi pertumbuhan embrio, retaknya kulit biji, dan munculnya kecambah. Pada kategori biji berdiameter kecil persentase perkecambahannya lebih besar (49,67%) daripada biji berdiameter besar (39,66%) (Tabel 3) tetapi waktu berkecambahnya lebih lama (11,2 hari) daripada kategori biji berdiameter besar yang waktu berkecambahnya 10,4 hari (Tabel 4). Hal ini kemungkinan biji yang berdiameter kecil cadangan makanan lebih sedikit jika dibandingkan dengan biji berdiameter biji besar sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk berkecambah. Sesuai pendapat Subantoro dan Prabowo (2012) cadangan makanan yang cukup diperlukan di dalam proses perkecambahan biji.

Pada kriteria biji berdiameter kecil, semai an yang paling banyak berupa semai an tunggal (143 semai an), sedangkan pada kriteria biji berdiameter besar, semai an diembrio sebanyak 36 semai an (Tabel 4). Pada kriteria biji diameter besar, laju berkecambahnya lebih cepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Simons dan Johnston (2000) pada biji *Lobelia inflata* (famili Campanulaceae) yang berukuran besar berkecambah lebih cepat dibanding dengan biji yang kecil. Kandungan protein dan karbohidrat pada biji yang berukuran besar lebih banyak sehingga memungkinkan biji untuk berkecambah lebih cepat.

Tabel 2. Persentase jumlah poliembrion per biji pada pengamatan mikroskopis

Kategori	Kriteria	Poliembrio					
		2 embrio		3 embrio		4 embrio	
		n	%	n	%	n	%
Bobot Buah (g)	Besar	22	7,38	1	0,34	0	0,00
	Sedang	23	7,71	6	2,01	1	0,34
	Kecil	22	7,38	7	2,35	1	0,34
<b>Sub Total</b>		<b>67</b>	<b>22,47</b>	<b>14</b>	<b>4,70</b>	<b>2</b>	<b>0,68</b>
Jumlah biji perbuah (biji)	Banyak	7	2,34	0	0,00	0	0,00
	Sedikit	60	20,13	14	4,70	2	0,68
<b>Sub Total</b>		<b>67</b>	<b>22,47</b>	<b>14</b>	<b>4,70</b>	<b>2</b>	<b>0,68</b>
Diameter biji (cm)	Besar	37	12,41	10	3,35	1	0,33
	Kecil	30	10,06	4	1,34	1	0,33
<b>Sub Total</b>		<b>67</b>	<b>22,47</b>	<b>14</b>	<b>4,69</b>	<b>2</b>	<b>0,68</b>
Berat Biji (g)	Besar	8	2,68	1	0,34	0	0,00
	Sedang	52	17,44	11	3,69	2	0,68
	Kecil	7	2,34	2	0,67	0	0,00
<b>Sub Total</b>		<b>67</b>	<b>22,47</b>	<b>14</b>	<b>4,70</b>	<b>2</b>	<b>0,68</b>
$\Sigma n$			<b>83</b>				
$\Sigma \%$			<b>27,85</b>				

Tabel 3. Rerata persentase perkecambahan dan poliembrioni jeruk sambal selama dua bulan

Kriteria	Biji ditanam	Jumlah Semaian			Persentase Perkecambahan (%)	Persentase Poliembrioni (%)
		Mati	Mono embrio	Di embrio		
Buah besar	81	5	57	19	25,33	7,08
Buah sedang	125	16	97	12	36,33	4,48
Buah kecil	94	11	72	11	27,67	4,10
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>226</b>	<b>42</b>	<b>89,33</b>	<b>15,66</b>
Biji banyak	127	11	93	23	38,66	8,58
Biji sedikit	173	21	133	19	50,67	7,08
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>226</b>	<b>42</b>	<b>89,33</b>	<b>15,66</b>
Biji besar	119	0	83	36	39,66	13,43
Biji kecil	181	32	143	6	49,67	2,23
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>226</b>	<b>42</b>	<b>89,33</b>	<b>15,66</b>
Berat besar	12	0	0	12	4	4,47
Berat sedang	184	7	148	29	59	10,82
Berat kecil	104	25	78	1	26,33	0,37
<b>Total</b>	<b>300</b>	<b>32</b>	<b>226</b>	<b>42</b>	<b>89,33</b>	<b>15,66</b>



Gambar 2. Bibit jeruk sambal umur 2 bulan, a. Monoembrioni, b. Diembrio.

### Poliembrio Jeruk Sambal Hasil Semaian

Persentase poliembrioni biji jeruk sambal hasil semaian 15,66%, lebih rendah daripada persentase poliembrio pada pengamatan mikroskopis (27,85%) (Tabel 2). Hal ini dapat dijelaskan bahwa tidak semua embrio pada pengamatan mikroskopis dapat tumbuh menjadi semaian. Menurut Andrini *et al.* (2013) tidak semua biji poliembrio menghasilkan *multiple seedling* karena sebagian biji poliembrio menghasilkan semaian tunggal, yang disebabkan kurangnya nutrisi yang dapat diserap oleh embrio karena adanya kompetisi antar embrio. Pada kriteria diameter biji besar, persentase semaian poliembrionya lebih besar (13,43%) daripada kriteria diameter kecil yang hanya 2,23% (Tabel 4). Hasil yang sama pada jeruk *Japansche citroen*, yang diamati Ayu *et al.* (2017) persentase poliembrio lebih banyak ditemukan pada kategori diameter biji besar. Jumlah embrio semaian maksimal dua yang terdiri dari embrio zigotik dan embrio nuselar. Persentase embrio lebih dari satu (poliembrio) sebesar 15,66%. Jumlah embrio yang terdapat pada setiap bibit jeruk sambal berbeda. Apabila jumlah embrio yang ada didalam biji banyak, belum tentu semaian yang dihasilkan juga banyak.

### Laju perkecambahan (LP) Jeruk Sambal

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa laju perkecambahan (LP) dan indeks kecepatan perkecambahan (IKP) biji jeruk sambal pada setiap kategori berbeda. Semakin besar bobot buah maka LP semakin cepat. Begitu pula untuk kategori semakin banyak jumlah biji per buah dan kategori

diameter serta berat biji besar maka LP semakin cepat. Kategori berat biji besar laju perkecambahannya paling cepat (9,3 hari) dan yang paling lambat pada kategori buah kecil (12,2 hari). Hasil yang diperoleh pada Tabel 4 nilai IKP sejalan dengan nilai LP, bahwa semakin tinggi jumlah hari yang diperlukan untuk suatu proses perkecambahan maka semakin rendah nilai IKP yang didapatkan. Artinya bahwa semakin lama jumlah hari yang dibutuhkan untuk perkecambahan menunjukkan bahwa nilai IKP semakin kecil. Nilai IKP yang rendah menunjukkan bahwa biji tersebut membutuhkan jumlah hari yang lebih lama yang dibutuhkan oleh suatu biji untuk proses perkecambahan. Hasil penelitian ini sesuai dengan pengamatan Lesilolo *et al.* (2013) pada biji dari beberapa tanaman yang beredar di pasaran Kota Ambon. Laju perkecambahan semakin lama, maka semakin rendah nilai indeks kecepatan perkecambahan yang diperoleh. Laju perkecambahan menunjukkan kemampuan biji untuk berkecambah secara cepat pada kisaran waktu tertentu. Kemampuan biji yang cepat untuk berkecambah, didukung oleh nilai daya kecambah dari setiap biji yang menunjukkan viabilitas yang tinggi.

### Indeks kecepatan perkecambahan (IKP) Jeruk Sambal

Indeks kecepatan perkecambahan (IKP) menunjukkan kecepatan munculnya kecambah setelah waktu tertentu. Hasil yang diperoleh pada Tabel 4 indeks kecepatan perkecambahan sejalan dengan laju perkecambahan, dimana semakin tinggi jumlah hari yang diperlukan untuk suatu proses perkecambahan maka semakin rendah nilai indeks

kecepatan perkecambahan yang didapatkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa IKP pada kategori bobot buah kecil indeks kecepatan perkecambahan yaitu 6,4 dengan laju perkecambahan 12,2 hari.

### Pertumbuhan Bibit Jeruk Sambal

Biji jeruk sambal yang digunakan pada pengamatan hasil semaian sebanyak 300 biji. Pada penelitian ini, biji ditanam berdasarkan kategori bobot buah dan hasil rerata pertumbuhan bibit jeruk sambal mempunyai hasil yang berbeda pada setiap kategori. Tabel 5 menunjukkan bahwa biji yang disemai selama 2 bulan. Rerata pertumbuhan bibit pada kategori bobot buah kecil lebih rendah dibandingkan dengan rerata bobot buah besar dan sedang. Rerata tinggi bibit, jumlah daun, panjang akar tertinggi dihasilkan oleh bobot buah besar dengan rerata tinggi bibit  $7,21\text{cm} \pm 2,33$ , jumlah daun  $2,64 \pm 0,71$ , panjang akar tunggang  $4,38\text{cm} \pm 1,9$  dan jumlah akar cabang  $2,8 \pm 1,31$ . Berbeda halnya berat basah tanaman, rerata tertinggi dihasilkan oleh bobot buah sebesar  $0,17\text{cm} \pm 0,08$ . Pada jumlah cabang, rerata bobot buah besar dan sedang menunjukkan hasil yang sama yaitu dengan rerata jumlah cabang  $1 \pm 0$  sedangkan bobot buah kecil menunjukkan hasil rerata paling kecil yaitu 0.

Kriteria diameter biji besar mampu mempengaruhi parameter pertumbuhan. Biji dengan diameter besar memiliki rerata tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, panjang akar, jumlah akar cabang dan berat basah tanaman tertinggi dibandingkan dengan biji diameter kecil. Biji dengan diameter besar

mampu meningkatkan rerata parameter pertumbuhan. Hal tersebut diduga karena ukuran biji berhubungan dengan kandungan nutrisi yang terdapat dalam biji, semakin besar diameter biji maka nutrisi yang dihasilkan biji semakin besar pula dan hal ini akan mempengaruhi jumlah semaian yang tumbuh.

Proses pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu tingkat kemasakan biji, bobot biji dan ukuran biji. Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan tanaman dan faktor media tanam juga berkaitan dengan pertumbuhan. Di Indonesia penggunaan batang bawah jenis Rough Lemon dan *Japansche citroen* sudah dilakukan sejak lama (Ashari 2006). Penyambungan beberapa jenis batang bawah mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan produksi. Dari hasil penelitian Prasetyo (2009), pertumbuhan tunas hasil okulasi yang paling cepat diperoleh dari batang bawah jeruk *Japansche citroen* (JC) yang berumur 12 bulan dibandingkan umur yang lebih muda dan lebih tua. Biji *multiple seedling* dapat memberikan hasil positif pada proses pembibitan jeruk, karena biji yang *multiple seedling* kemungkinan mendapatkan semaian nuselar lebih banyak dibandingkan dengan semaian zigotik. Pada penelitian ini tidak semua jeruk sambal yang disemai dapat tumbuh menjadi semaian, semaian yang mampu tumbuh sebesar 89,33% dari total awal semai dan 10,66% total semaian yang mati. Diantara bibit yang disemai terdapat bibit yang tidak tumbuh atau mati, hal ini terjadi karena kurangnya cadangan makanan.

Tabel 4. Rerata laju perkecambahan (LP) dan indeks kecepatan perkecambahan (IKP) jeruk sambal

Kriteria	Biji yang ditanam	Laju Perkecambahan (hari)	Indeks Kecepatan Perkecambahan (IKP)
Buah besar	81	9,8	7,9
Buah sedang	125	10,7	10,3
Buah kecil	94	12,2	6,4
Biji banyak	127	10,3	11
Biji sedikit	173	11,3	13,1
Biji besar	119	10,4	11,6
Biji kecil	181	11,3	13,6
Berat biji besar	12	9,3	1,3
Berat biji sedang	184	10,6	17
Berat biji kecil	104	11,8	6,9

Tabel 5. Rerata tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun, panjang akar tunggang, jumlah akar cabang, jumlah cabang, berat basah tanaman yang disemai selama dua bulan

Kriteria	Jumlah Bibit	Tinggi Bibit (cm)	Diameter Batang (cm)	Jumlah Daun (helai)	Panjang Akar Tunggang (cm)	Jumlah Akar Cabang	Jumlah cabang	Berat Basah Tanaman (g)
Buah besar	76	7,21 ±2,33	0,14±0,02	2,64± 0,71	4,38±1,9	2,8±1,31	1±0	0,13±0,06
Buah sedang	109	6,43± 6,63	0,15 ±0,01	2,50± 0,72	3,72± 1,09	2,5±0,97	1±0	0,17±0,08
Buah kecil	83	5,42±1,62	0,12±0,01	2,13±0,34	2,97±0,94	2,35± 0,48	0±0	0,07±0,03
Biji banyak	116	7,10±644	0,14± 0,02	2,51±0,67	4,11± 1,73	2,71±1,09	1±0	0,14±0,06
Biji Sedikit	152	5,78±1,64	0,13±0,02	2.36±0,63	3,39±1,10	2,48±0,93	1±0	0,12±0,06
Biji besar	119	6,56±2	0,15±0,02	2,51±0,71	3,84±1,34	2,52±0,84	1±0	0,15± 0,05
Biji kecil	149	6,22±6,02	0,13±0,01	2,34±0,61	3,56±1,56	2,66±1,17	1±0	0,10±0,08
Berat biji besar	12	7±2	0,14±0,02	2,73± 0,91	4,10±2	2,5± 1,09	1±0	0,113±0,06
Berat biji sedang	177	7 ±5,24	0,14± 0,01	2,4±0,69	3,80±1,41	2,60±1	1±0	0,15± 0,05
Berat biji kecil	79	5,48±1,7	0,12±0,01	2,25±0,49	3,24±1,18	2,53±0,96	1±0	0,07± 0,03

## KESIMPULAN

Biji jeruk sambal bersifat poliembrioni, persentase perkecambahannya sebesar 89,33% dan rerata persentase poliembrioni sebesar 15,66%. Persentase poliembrioni biji jeruk sambal pengamatan mikroskopis sebesar 27,85%, sedangkan persentase poliembrioni biji jeruk sambal hasil semaian sebesar 15,66% dengan embrio yang paling banyak tumbuh menjadi semaian adalah 2 embrio, lebih rendah daripada persentase poliembrio pada pengamatan mikroskopis sebesar 27,85% dengan jumlah 2-4 embrio per biji. Penambahan diameter biji menunjukkan peningkatan persentase poliembrioni. Rerata laju perkecambahan biji jeruk sambal paling cepat (9,3 hari) dan yang paling lambat pada kategori buah kecil (12,2 hari). Indeks kecepatan perkecambahan (IKP) paling cepat pada kategori bobot buah kecil yaitu 6,4 dengan laju perkecambahan 12,2 hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrini, A., Suhari, T., & Surahman, M. 2013. Studi Poliembrioni dan Penentuan Tingkat Kemasakan Fisiologis Benih Japansche Citroen berdasarkan Warna.
- Ayu, Y. P. K., Arry, S., Mudji, S., & Lilik, S. 2017. Studi Poliembrioni pada Benih Batang Bawah Jeruk Japansche Citroen (JC). *Jurnal Produksi Tanaman*. 5(9): 1497-1504.
- Ashari, S. 2006. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI Press. Jakarta.
- Bowman, K. D., & Gmitter, F. G. 1995. Relationships of Seed Size and Shape with Polyembryony and the Zygotic or Nucellar Origin of Citrus spp. *Seedlings. Hortscience* 30(6): 1279–1282.
- Budiarto, R., Poerwanto, R., & Santosa, E., Efendi, D. 2017. The Potential of Limau (*Citrus x amblycarpa* (Hassk.) Ochse) as A Functional Food and Ornamental Mini Tree Based on Metabolomic and Morphological Approaches. *Journal of Tropical Crop Science*, 4(2): 49-57.
- Copeland, L. O., & Mc Donald, W. B. 2001. Principles of seed science and technology, ed. ke-8.
- Humaira, S. F, Dewi, Y. S., & Hartanti, L. 2021. Penggunaan Jeruk Sambal (*Citrus amblycarpa*) sebagai Bahan Pengasam Alami Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Mayones. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*. 4(1): 24-31.
- Jaiswal, S. K, Gupta, V. K., Siddiqi, N. J., Pande, R. S., & Sharma, B. 2015. Hepatoprotective Effect of Citrus limon Fruit Extract Against Carbofuran Induced Toxicity, *Chinese Journal of Biology*. 1-10.

- Lesilolo, M. K., Riry, J., & Matatula, E. A. 2013. Pengujian Viabilitas dan Vigor Benih beberapa Jenis Tanaman yang Beredar di Pasaran Kota Ambon. *Agrologia*. 2(1):1-9.
- Prasetyo, H. 2009. Kajian Umur Batang Bawah pada Dua Macam Sistem Perbanyakan Tanaman Jeruk. *Agritek*. 17(5): 908-917.
- Raja, K. 2017. Polymorphism influences seed viability and vigour in polyembryonic Kaffir lime (*Citrus hystrix*) seeds. *Seed Science and Technology*. 45(1), 189-197.
- Ramin, A. A., & Alirezanezhad, A. 2005. Effects of citrus rootstocks on fruit yield and quality of Ruby Red and Marsh grapefruit. *Fruits*, 60(5), 311-317.
- Samson, J. A. 1980. *Tropical Fruits*. Longman Group Limited. New York. 64-99.
- Simon, A. M., & Johnston, M. O. 2000. Variation in Speed Traits of *Labelia inflata* (Campanulaceae): Sources and Fitness Consequences. *American Journal of Botany* 87: 124-32.
- Subantoro, R., & Prabowo, R. 2012. Benih Poliembrio pada Tanaman Kokosan dan Jeruk. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. 8(1): 86 – 97
- Sutopo, L. 1988. *Teknologi Benih*. Jakarta: CV Rajawali.
- Sutopo, L. 2012. *Teknologi Benih*. PT RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Widianti., Iriani, D., & Fitmawati. 2014. Pertumbuhan bibit poliembrioni jeruk siam (*Citrus nobilis Lour.*) Asal Kampar. *JOM MIPA Universitas Riau*. 1(1): 1 – 6.
- Yi, L., Ma, S., & Ren, D. 2017. Phytochemical and Bioactivity of Citrus flavonoid: A Focus on Antioxidant, Antiinflammatory, Anticancer, dan Cardiovascular Protection Activities, *Phytochemistry Reviews*. 16(3):479-511.