

Observasi Hasil Persilangan Intraspesifik dan Interspesifik pada Beberapa Galur Labu

Intraspecific and Interspecific Observation on Several Winter Squash Line

Vina Alfa Centauri Huda*) Azeri Gautama Arifin dan Arifin Noor Sugiharto

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur

*)Email : Vcentaurihuda@gmail.com

ABSTRAK

Labu merupakan tanaman penting di Indonesia. Pembuatan keragaman dalam rangka pembentukan varietas unggul dapat dilakukan dengan persilangan intraspesifik maupun interspesifik. Namun, sering kali timbul permasalahan pada rekombinasi gen dalam persilangan interspesifik. Penelitian ini bertujuan mempelajari kompatibilitas persilangan intraspesifik dan persilangan interspesifik pada beberapa galur labu. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 - February 2023 di *green house* CV. Blue Akari Kel. Dadaprejo Kec. Junrejo, Kota Batu. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini ialah 3 galur inbrida jantan generasi S2, yaitu *C. moschata* (T44), *C. maxima* (KJ17), dan *C. maxima* (JP70). Galur betina yang digunakan adalah 5 galur inbrida *C. moschata* (T30 dan T45), *C. maxima* (H59, KJ19, dan KJ24) generasi S2. Penelitian ini menggunakan rancangan perkawinan Line x Tester. Hasil menunjukkan semua galur betina *self-compatible*. Persilangan Intraspesifik dan Interspesifik pada *C. moschata* dan *C. maxima* memiliki tingkat kompatibilitas yang bervariasi. Perbedaan perlakuan menunjukkan adanya pengaruh perlakuan penyerbukan terhadap karakter bobot buah dan bobot 100 biji.

Kata Kunci: *Cucurbita*, Intraspesifik, Interspesifik, Kompatibilitas.

ABSTRACT

Squash is an important horticultural plant in Indonesia. The creation of diversity in order

to develop superior varieties can be achieved through intraspecific and interspecific crossings. However, there are often issues regarding to gene recombination in interspecific crossings. This study aimed to investigate the compatibility of intraspecific and interspecific crossings in several winter squash line. The research was conducted from December 2022 to February 2023 at the CV. Blue Akari Greenhouse in Dusun Areng-Areng, Dadaprejo Village, Junrejo District, Batu City. The planting materials used in this study were 3 male inbred line *C. moschata* (T44), *C. maxima* (KJ17), and *C. maxima* (JP70). The female line used were 5 inbred line of *C. moschata* (T30 and T45), *C. maxima* (H59, KJ19, and KJ24). This experiment used a Line x Tester mating design. The results showed that all female line were self-compatible. Intraspecific and interspecific crossings in *C. moschata* and *C. maxima* showed varying levels of compatibility. The differences in pollination treatments indicated the influence of pollinations treatments on fruit weight and 100-seed weight characteristics.

Keyword: Compatibility, *Cucurbita* Intraspecific, Interspecific.

PENDAHULUAN

Labu merupakan tanaman penting di Indonesia. Tren gaya hidup sehat membuat kebutuhan akan buah ataupun sayur yang mampu menjadi menu diet menjadi melambung. Labu adalah salah satu tanaman yang berpotensi sebagai alternatif menu diet. Hal ini sebab keunggulan dari buah labu yang mampu menunda rasa lapar

karena kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi. Selain mampu kaya akan karbohidrat dan protein, labu juga mengandung beberapa vitamin seperti vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan mineral (Hatta dan Sandalayuk, 2020). Produksi labu nasional tergolong rendah dibanding kebutuhan labu nasional.

Berdasar (Badan Pusat Statistik (2020) produksi labu madu di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 407,963 ton. Sementara itu, konsumsi labu di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 1,822 kg/kapita/tahun (Kementrian Pertanian, 2020). Tingginya kebutuhan labu di Indonesia menciptakan peluang produksi labu. Oleh sebab itu, diperlukan riset lebih lanjut untuk menghasilkan varietas unggul dengan produksi tinggi serta sesuai dengan *market preference* di Indoensia. Pembentukan varietas unggul melalui pemuliaan tanaman merupakan suatu proses yang panjang yang salah satunya adalah pembuatan keragaman. Pembuatan keragaman plasma nutfah dapat dilakukan melalui upaya persilangan baik intraspesifik maupun interspesifik. Namun, tak semua tanaman yang disilangkan kompatibel sehingga diperlukan penelitian mengenai kompatibilitas persilangan untuk mendapatkan varietas baru dari hasil persilangan yang kompatibel.

Tujuan dilakukannya penelitian ini untuk mengetahui kompatibilitas pada persilangan intraspesifik dan interspesifik antara *C. maxima* dengan *C. moschata* serta mengetahui pengaruh perlakuan persilangan terhadap karakter kuantitatif buah dan biji. Hipotesis penelitian ini adalah persilangan intraspesifik dan interspesifik antara *C. maxima*: (JP-70, KJ-17, KJ-19, KJ-24, dan H-59) serta *C. moschata*: (T-30, T44, dan T45) memiliki tingkat kompatibilitas yang bervariasi serta terdapat pengaruh perlakuan persilangan terhadap karakter kuantitatif.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 - February 2023 di *green house* CV. Blue Akari Dusun Areng-Areng, Kel. Dadaprejo Kec. Junrejo, Kota Batu.

Peralatan yang digunakan diantaranya peralatan tanam dan alat pengamatan. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian ini ialah 3 galur inbrida jantan, yaitu *C. moschata* (T44), *C. maxima* (KJ17), dan *C. maxima* (JP70). Galur betina yang digunakan adalah 5 galur inbrida *C. moschata* (T30), *C. moschata* (T45), *C. maxima* (H59), *C. maxima* (KJ19), *C. maxima* (KJ24). Delapan galur tersebut berasal dari jenis yang berbeda, yaitu butternut (T30, T44, T45), kabocha (KJ17, KJ19, KJ24, H59), dan blue hubbard (JP70). Percobaan ini menggunakan rancangan perkawinan Line x Tester. Galur inbrida m (jantan) yang dipilih secara acak digunakan sebagai populasi dasar dan dikawinkan dengan masing-masing inbrida f (betina) yang dipilih secara acak. Dalam hal ini inbrida betina digunakan sebagai penguji (tester) untuk menghasilkan progeni *mf* yang merupakan hibrida F1.

Rancangan perkawinan memungkinkan perkawinan semua galur jantan ke semua penguji betina. Oleh karena itu, rancangan perkawinan ini tidak terbatas pada spesies tanaman dengan multi-flower seperti labu. Penyerbukan yang dilakukan pada tiap satu individu tanaman labu yaitu *selfing*, *sibmate* (*sibling mating* atau perkawinan dengan saudara), *crossing* KJ-17, *crossing* T-44, dan *crossing* JP-70. Penyerbukan menggunakan penyerbukan buatan yang dilakukan dengan metode tangan (*hand pollination*). Penyerbukan dilakukan pada pagi hari pukul 07.00 – 10.00, sementara pada sore hari dilakukan penyungkupan bunga yang akan mekar. Setiap galur terdiri dari 15 tanaman yang disusun berdasar baris tunggal. Tanaman labu ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 100 cm. Pemupukan dilakukan 3 kali selama masa tanam dengan dosis urea 16,3 g/tanaman, SP-27 45,5 g/tanaman, dan KCl 9,65 g/tanaman.

Karakter yang diamati ialah tingkat kompatibilitas berdasar persentase pembentukan buah dan tingkat kompatibilitas berdasar persentase biji bernas. Selain itu juga dilakukan pengamatan karakter kuantitatif berupa berat buah dan berat 100 biji serta. Data kuantitatif dianalisis menggunakan uji u

Mann-Whitney test 5%. Pengamatan yang dilakukan antara lain:

1. Kompatibilitas Persilangan

Persilangan tanaman merupakan proses rekombinasi gen. Namun dalam proses rekombinasi gen dapat terjadi kegagalan rekombinasi. Tahap pertama adalah kegagalan pembentukan zigot atau pembentukan buah. Tahap kedua adalah kegagalan perkembangan embrio biji. Tahap ketiga ditandai pertumbuhan dan kesuburan yang tidak memadai. Perhitungan tingkat kompatibilitas melalui persentase pembentukan buah digunakan untuk menilai keberhasilan rekombinasi gen pada tingkat pembentukan zigot. Kompatibilitas persilangan berdasar persentase pembentukan buah dihitung dengan rumus Warda dan Waluyo (2020):

$$\frac{\text{Jumlah buah jadi}}{\text{Jumlah bunga yang dipolinasi}} \times 100\%$$

Kompatibilitas persilangan berdasar persentase biji bernas dihitung dengan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah biji bernas}}{\text{Jumlah biji bernas} + \text{jumlah biji kosong}} \quad (\text{Zhang et al., 2012})$$

Dalam menentukan tingkat kompatibilitas pada kedua persentase digunakan klasifikasi Hawlader dan Mian (1997), yaitu suatu persilangan dinyatakan kompatibel jika persentase keberhasilan $\geq 50\%$, inkompatibilitas sebagian jika persentase keberhasilan $10\% - 49\%$ dan inkompatibilitas penuh jika persentase keberhasilan $< 10\%$.

2. Karakter Kuantitatif

Analisis karakter kuantitatif hasil persilangan dengan uji beda rata-rata non parametrik menggunakan uji Mann-Whitney U test. Karakter yang dianalisis antara lain adalah berat buah dan berat 100 biji. Uji beda rata-rata dilakukan dengan membandingkan 1.) hasil *selfing* dengan masing-masing hasil persilangan 2.) hasil *selfing* dengan kelompok persilangan intraspesifik 3.) hasil *selfing* dengan kelompok persilangan interspesifik 4.) hasil kelompok persilangan intraspesifik dengan kelompok persilangan interspesifik. Uji beda rata-rata Mann-Whitney U Test dilakukan dengan menggunakan SPSS. Pengambilan

keputusan didasarkan pada nilai *Asymp. Sig (2-tailed)*. Jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $> 0,05$ maka H_0 diterima. Jika nilai *Asymp. Sig (2-tailed)* $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kompatibilitas Persilangan

Kompatibilitas persilangan mengacu pada kemampuan spesies atau tanaman berbeda untuk kawin silang dan menghasilkan keturunan yang layak (Justin dan Fehr, 1988). Namun, beberapa spesies yang disilangkan juga inkompatibel sebab adanya ketidakcocokan. Ketidakcocokan persilangan dapat terjadi pada tingkat alel, gen, dan kromosom yang dapat menyebabkan kegagalan terjadinya pembuahan (Arruum dan Waluyo, 2021). Kompatibilitas persilangan dinilai dengan menggunakan persentase buah jadi dan persentase biji bernas. Persentase keberhasilan persilangan yang dilakukan dengan menghitung persentase buah yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasar kombinasi persilangan yang dilakukan terdapat 6 kombinasi persilangan yang kompatibel, 4 kombinasi persilangan inkompatibilitas sebagian, dan 1 kombinasi persilangan inkompatibilitas penuh.

Penyerbukan sendiri yang dilakukan pada semua galur pada Tabel 1 menunjukkan hasil kompatibel. Hal ini menunjukkan bahwa semua galur betina yang digunakan dalam penelitian ini *selfed-compatible*. *Selfing-compatibility* pada tanaman mengacu pada kemampuan tanaman untuk memproduksi buah dan biji viabel melalui penyerbukan sendiri, dengan kata lain tanaman mampu bereproduksi sendiri tanpa memerlukan penyerbukan silang antar tanaman (Igic et al., 2008). Pada spesies *C. moschata*, persilangan intraspesifik (*sibmate* dan persilangan T44) yang dilakukan seluruhnya kompatibel (Tabel 1). Persilangan intraspesifik pada *C. moschata* kategori kompatibel dikarenakan adanya kompatibilitas genetik dan reproduksi genetik yang sama. Kompatibilitas ini memungkinkan terjadinya fertilisasi yang sukses dan produksi keturunan yang viable (Wang et al., 2022). Semakin dekat kekerabatan individu,

Tabel 1. Kompatibilitas persilangan labu berdasar persentase pembentukan buah

Kombinasi Persilangan (♀ x ♂)	Jumlah Bunga Dipolinasi	Jumlah Buah	Persentase Keberhasilan	Ket..
<i>C. moschata</i> (T30) <i>Selfing</i>	30	30	100%	K
<i>C. moschata</i> (T30) <i>Sibmate</i>	32	25	78%	K
<i>C. moschata</i> (T30) x <i>C. maxima</i> (KJ 17)	41	17	41%	IS
<i>C. moschata</i> (T30) x <i>C. moschata</i> (T44)	31	27	87%	K
<i>C. moschata</i> (T30) x <i>C. maxima</i> (JP70)	47	11	23%	IS
<i>C. maxima</i> (KJ24) <i>Selfing</i>	55	41	75%	K
<i>C. maxima</i> (KJ24) <i>Sibmate</i>	56	28	50%	K
<i>C. maxima</i> (KJ24) x <i>C. maxima</i> (KJ17)	60	21	35%	IS
<i>C. maxima</i> (KJ24) x <i>C. moschata</i> (T44)	68	6	9%	IP
<i>C. maxima</i> (KJ24) x <i>C. maxima</i> (JP70)	74	9	12%	IS

Keterangan : K = Kompatibel, IS = Inkompatibilitas sebagian, IP = Inkompatibilitas penuh

semakin tinggi kompatibilitas genetik yang memfasilitasi keberhasilan hibridisasi intraspesifik. Pada spesies *C. maxima* yang terdapat pada Tabel 1, persilangan intraspesifik (*sibmate*, persilangan KJ17, dan persilangan JP70) kompatibel pada hanya pada hasil *selfing* dan *sibmate*. Inkompatibilitas dalam persilangan intraspesifik dapat dipicu oleh beberapa faktor yang antaranya adalah hambatan genetik. Hambatan genetik terjadi sebab *C. maxima* menunjukkan variasi dan keragaman genetik dalam spesies yang dapat mengakibatkan hambatan keberhasilan persilangan.

Perbedaan genetik antara individu dapat menyebabkan kombinasi alel yang tidak kompatibel, yang mengakibatkan penurunan kesuburan atau bahkan kegagalan persilangan (Justin dan Fehr, 1988). Kedua, kegagalan dapat terjadi karena mekanisme isolasi reproduksi sebab faktor perbedaan waktu pembungaan, struktur bunga, atau biokimia reproduksi yang menghambat atau mencegah penyerbukan dan pembuahan yang efektif antara individu yang berbeda (Westram *et al.*, 2022). Selain itu, faktor yang menyebabkan kegagalan pembentukan buah adalah tidak cocoknya putik dan serbuk sari (Warda dan Waluyo, 2020).

Persilangan interspesifik yang dilakukan pada spesies *C. moschata* (Tabel 1) menunjukkan hasil inkompatibilitas sebagian pada hasil persilangan dengan KJ17 dan JP70. Sementara pada *C. maxima*, persilangan interspesifik menunjukkan hasil

inkompatibilitas penuh pada persilangan dengan T44. Faktor yang menyebabkan inkompatibilitas persilangan interspesifik yakni adanya perbedaan genetik antara kedua spesies, hambatan reproduksi, dan ketidakcocokan genom antara kedua spesies. Ketidakcocokan genom antara kedua spesies dapat menyebabkan masalah selama meiosis. Pemasangan dan pemisahan kromosom dapat terganggu karena perbedaan struktur atau jumlah kromosom antara spesies induk (Xu dan He, 2011).

Keberhasilan persilangan kerabat jauh sangat tergantung dekat atau tidaknya hubungan yang disilangkan. Semakin jauh hubungan kekerabatan tersebut maka besar kemungkinan untuk terjadi kegagalan. Pada penelitian yang dilakukan (Yongan *et al.*, 2002) diketahui bahwa pada hasil persilangan antara *C. moschata* dengan *C. maxima* menghasilkan hasil persilangan yang kompatibel serta inkompatibel bergantung pada kultivar yang digunakan. Perbedaan kultivar dapat mempengaruhi tingkat kompatibilitas persilangan yang dilakukan. Sementara berdasar Karaağaç dan Balkaya (2013) rekombinasi gen antara *C. maxima* dan *C. moschata* sulit dilakukan. Persilangan antara beberapa kultivar dari dua spesies tidak menghasilkan biji maupun buah. Pada persilangan interspesifik, inkompatibilitas dapat berupa terjadinya kegagalan hasil polinasi yang ditandai dengan kerontokan bunga atau buah berhasil berkembang namun beberapa hari kemudian gagal. Selaras dengan Justin dan

Tabel 2. Kompatibilitas persilangan berdasar persentase biji bernas

Kombinasi Persilangan (♀ x ♂)	Banyak Biji bernas		Persentase Biji bernas	Ket.
	Biji bernas	Biji Kosong		
<i>C. moschata</i> Selfing	5047	127	98%	K
<i>C. moschata</i> Sibmate	1546	160	91%	K
<i>C. moschata</i> x <i>C. maxima</i> (KJ 17)	135	1291	9%	IS
<i>C. moschata</i> x <i>C. moschata</i> (T44)	3414	253	93%	K
<i>C. moschata</i> x <i>C. maxima</i> (JP70)	31	566	5%	IP
<i>C. maxima</i> Selfing	5853	353	94%	K
<i>C. maxima</i> Sibmate	3039	281	92%	K
<i>C. maxima</i> x <i>C. maxima</i> (KJ17)	2269	327	87%	K
<i>C. maxima</i> x <i>C. moschata</i> (T44)	797	130	86%	K
<i>C. maxima</i> x <i>C. maxima</i> (JP70)	1549	333	82%	K

K = Kompatibel, IS = Inkompatibilitas sebagian, IP = Inkompatibilitas penuh

Fehr (1988) bahwa inkompatibilitas pada hasil persilangan interspesifik terjadi kegagalan saat pembentukan zigot. Pada tahap ini beberapa kemungkinan yang terjadi adalah gamet jantan gagal bersatu dengan gamet betina untuk membentuk zigot sebab kurangnya germinasi serbuk sari, pertumbuhan tabung serbuk sari yang tidak memadai, ataupun gamet jantan tidak mampu mencapai kantung embrio untuk menyatu dengan sel telur sebab degenerasi endosperma (Martins *et al.*, 2015).

Kegagalan persilangan dapat muncul sebelum fertilisasi atau *pre-zygotic barriers* dan setelah fertilisasi atau *post-zygotic barriers* (Martins *et al.*, 2015). Hambatan *pre-zygotic* merupakan kegagalan perkecambahan serbuk sari serta terhambatnya perkembangan tabung serbuk sari. Sementara itu, hambatan *post-zygotic barriers* berupa berhasilnya pembentukan buah namun mengandung biji yang abnormal. Hambatan *post-zygotic barriers* tersebut dianalisis dengan menggunakan persentase biji bernas. Hasil perhitungan persentase biji bernas pada *C. moschata* dan *C. maxima* kompatibel. Hal ini berarti bahwa semua galur yang digunakan *selfing-compatible*. Sementara itu, hasil persilangan intraspesifik pada spesies *C. moschata* (*sibmate* dan persilangan T44) seluruhnya kompatibel dengan persentase 78% - 87%. Pada *C. maxima*, persilangan intraspesifik yang dilakukan (*sibmate*, persilangan KJ17, dan persilangan JP70) hanya kompatibel pada hasil *sibmate*. Meskipun *C. maxima*

kabocha dan *C. maxima* blue hubbard JP70 sama-sama merupakan spesies *C. maxima* namun keduanya merupakan kultivar yang berbeda dengan karakteristik buah dan tanaman yang cukup berbeda sehingga menghasilkan nilai inkompatibilitas penuh.

Persilangan interspesifik pada *C. moschata* dan *C. maxima* pada Tabel 2 juga menghasilkan persentase biji bernas yang berbeda. Pada *C. moschata* hasil persilangan interspesifik dengan KJ17 dan JP70 memberikan persentase keberhasilan 23% - 41% yang masuk dalam kategori inkompatibilitas sebagian. Meskipun pada hasil persentase pembentukan buah hasil persilangan *C. moschata* dengan KJ17 persentase pembentukan buah mencapai 41%, namun berdasar persentase biji bernas yang dihasilkan termasuk dalam kategori inkompatibilitas penuh sebab < 10%. Hal ini menandakan kegagalan rekombinasi gen pada tingkat *post-zygotic* dimana buah dapat terbentuk namun biji yang dihasilkan abnormal (Martins *et al.*, 2015). Biji abnormal yang dihasilkan dari persilangan ini berupa biji kosong serta biji tak berendosperma. Penyebab perkembangan benih yang abnormal berdasar Hadley dan Openshaw (1980) antara lain adalah : (a) Interaksi yang tidak diinginkan antara gen dari kedua spesies sehingga dapat mengganggu pembelahan serta diferensiasi sel; (b) Interaksi yang tidak menguntungkan dalam sel zigotik antara sitoplasma dan gen nukleus; (c) Hubungan genetik antara embrio, endosperma, dan jaringan maternal

tidak menguntungkan; (d) Jumlah ovul yang dibuahi tidak cukup untuk mencegah aborsi pada bunga dan buah.

Persilangan interspesifik yang terdapat pada Tabel 2 pada spesies *C. maxima* menunjukkan persentase biji bernas yang berbeda dengan *C. moschata*. Keseluruhan persilangan interspesifik yang dilakukan dengan T44 mendapatkan hasil persentase kompatibel dengan persentase biji bernas 86%. Namun, keberhasilan rekombinasi gen pada tingkat *post-zygotic* (pembentukan buah) belum menandakan bahwa tanaman 100% kompatibel. Sebab terdapat kegagalan rekombinasi gen pada tahap pertumbuhan tanaman hasil persilangan. Berdasar Uretsky (2012) bahkan dalam persilangan yang menghasilkan benih yang layak, embrio seringkali kurang berkembang dan cacat. Tanaman hibrida yang terbentuk dari persilangan interspesifik memiliki vigor yang lemah dalam hal berbunga dan menghasilkan biji yang matang (Justin dan Fehr, 1988). Hal ini disebabkan adanya interaksi yang tidak menguntungkan antara gen dari dua spesies di dalam nukleus atau interaksi yang tidak diinginkan antara nukleus dan sitoplasma. Selain itu, terdapat kasus sterilitas tanaman hibrida hasil persilangan interspesifik. Hambatan dalam persilangan interspesifik adalah tanaman steril parsial ataupun steril total. Penyebab paling umum dari sterilitas hibrida adalah tidak cukupnya pasangan kromosom selama fase meiosis (Karaağaç dan Balkaya, 2013).

Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dipengaruhi gen minor. Gen

minor merupakan gen yang dikendalikan oleh banyak gen serta dipengaruhi oleh lingkungan (Nugroho *et al.*, 2013). Karakter kuantitatif yang diamati, yaitu bobot buah dan bobot 100 biji. Pengamatan karakter kuantitatif digunakan untuk melihat pengaruh perbedaan hasil persilangan terhadap karakter kuantitatif berupa bobot buah dan bobot 100 biji. Hasil uji beda rata-rata pada bobot buah menunjukkan bahwa persilangan interspesifik dan persilangan intraspesifik yang dilakukan berbeda signifikan dengan perlakuan kontrol (*selfing*).

Hasil uji bobot buah pada Tabel 3 menunjukkan bahwa persilangan interspesifik dan persilangan intraspesifik yang dilakukan berbeda signifikan dengan perlakuan kontrol (*selfing*) pada *C. moschata*. Hal ini berarti bahwa persilangan interspesifik dan intraspesifik pada kedua spesies berpengaruh terhadap bobot buah. Berdasar Tatari *et al.*, (2018) hasil bobot buah dipengaruhi oleh sumber polen (tetua jantan). Pada persilangan yang dilakukan, kompatibilitas polen serta jumlah polen yang cukup untuk polinasi pada waktu yang tepat sangat berpengaruh terhadap produksi buah. Selain itu, hasil polinasi yang baik dapat meningkatkan ukuran dan kualitas buah (Thomas *et al.*, 2003). Sementara itu, pada *C. maxima* perbedaan signifikan ditunjukkan pada hasil persilangan intraspesifik. Hasil bobot buah hasil persilangan pada *C. maxima* lebih rendah dibanding hasil *selfing*. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua persilangan yang dilakukan membawa pengaruh positif (berupa kenaikan bobot buah) pada hasil persilangan yang dilakukan.

Tabel 3. Rata-rata bobot buah pada seluruh kombinasi persilangan

		Self	Sib	T44	KJ17	JP70	le ¹	la ²	le ¹ vs la ²
♀	Rata-Rata								
	Bobot Buah (g)	644,97	573,72	456,26	398,88	378,27	390,79	512,73	512,73
	U Test	-	tb	*	*	*	*	*	*
♂	Rata-Rata								
	Bobot Buah (g)	451,34	436,83	405,00	338,76	506,22	405,00	365,00	365,00
	U Test	-	tb	tb	*	tb	tb	*	tb

Keterangan : (A) = *C. moschata*; (B) = *C. maxima* (tb) = tidak berbeda; (*) = berbeda; (-) = tidak ada buah yang terbentuk (1) = Interspesifik; (2) = Intraspesifik

Tabel 4. Rata-rata bobot 100 biji pada seluruh kombinasi persilangan

♂ ♀		Self	Sib	T44	KJ17	JP70	le ¹	la ²	le ¹ vs la ²
A	Rata-Rata Bobot 100 Biji (g)	11,20	10,66	10,11	7,85	4,64	6,52	10,38	10,38
	U Test	-	tb	tb	*	*	*	tb	*
B	Rata-Rata Bobot 100 Biji (g)	12,77	13,61	11,57	11,95	11,89	11,57	12,72	12,72
	U Test	-	tb	tb	tb	tb	tb	tb	tb

Keterangan : (A) = *C. moschata*; (B) = *C. maxima*; (tb) = tidak berbeda; (*) = berbeda; (-) = tidak ada buah yang terbentuk (¹) = Interspesifik; (²) = Intraspesifik

Bobot 100 biji yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa spesies *C. moschata* memiliki hasil beda signifikan pada hasil persilangan interspesifik. Hal ini karena persilangan interspesifik pada *C. moschata* menghasilkan biji yang steril (biasanya kosong dan tidak berendosperma sehingga ringan). Hal ini didukung oleh pernyataan Widyasmara *et al.* (2018) bahwa persilangan yang dilakukan mampu menurunkan jumlah biji yang dihasilkan. Hal tersebut juga menunjukkan kegagalan rekombinasi gen pada *post-zygotic* dimana buah berhasil terbentuk, namun tidak dapat membentuk biji. Sementara itu, pada spesies *C. maxima* perbandingan bobot 100 biji pada setiap kombinasi persilangan menghasilkan hasil tidak berbeda signifikan. Hal ini sebab persilangan interspesifik dan intraspesifik pada *C. maxima* menghasilkan biji yang penuh dan berisi, tidak seperti pada *C. moschata* yang menghasilkan biji kosong pada persilangan interspesifik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pandiangan dan Rasyad (2017) bahwa perbedaan berat 100 biji disebabkan oleh sifat genetik. Bobot 100 biji diatur oleh sifat bawaan dari tanaman, walaupun sifat ini selalu mempunyai ketergantungan dengan komponen lain.

Perbedaan hasil pada *C. moschata* dan *C. maxima* tersebut sesuai dengan pernyataan Karaağaç dan Balkaya (2013) bahwa *C. moschata* memiliki tingkat afinitas yang berbeda dibanding *C. maxima*. Perbedaan hasil bobot 100 biji menunjukkan adanya pengaruh tetua jantan yang diekspresikan langsung pada karakter biji.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, semua galur betina *self-compatible*. Persilangan Intraspesifik dan Interspesifik pada *C. moschata* dan *C. maxima* memiliki tingkat kompatibilitas yang bervariasi. Galur blue hubbard *C. maxima* (JP70) inkompatibel dengan seluruh galur pengujian yang digunakan. Perbedaan perlakuan penyerbukan menunjukkan adanya pengaruh perlakuan penyerbukan terhadap karakter bobot buah dan bobot 100 biji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada CV. Blue Akari yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arruum, Z.S., and B. Waluyo. 2021. Keberhasilan dan kompatibilitas penyerbukan sendiri dan silang pada hibridisasi interspesifik ciplukan (*Physalis* spp). *Jurnal Agro* 8(1): 84–99. doi: 10.15575/9368.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Badan Pusat Statistik. Badan Pus. Stat.: 335–58. doi: 10.1055/s-2008-1040325.
- Hadley, H.H., and S.J. Openshaw. 1980. Interspecific and intergeneric hybridization. *Brassica Crop. wild allies* (1967): 191–203.
- Igic, B., R. Lande, and J.R. Kohn. 2008. Loss of self-incompatibility and its evolutionary consequences. *Int. Journal Plant Science* 169(1): 93–104. doi: 10.1086/523362.

- Justin, J.R., and W.R. Fehr. 1988.** Principles of Cultivar Development, vol. 1, Theory and Technique.
- Karaağaç, O., and A. Balkaya. 2013.** Interspecific hybridization and hybrid seed yield of winter squash (*Cucurbita maxima* Duch.) and pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) lines for rootstock breeding. *Journal Scientia Horticulturae* (Amsterdam). 149: 9–12. doi: 10.1016/j.scienta.2012.10.021.
- Kementrian Pertanian. 2020.** Kementerian Pertanian (P.H. Muliany, editor). 1st ed. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Martins, K.C., T.N.S. Pereira, S.A.M. Souza, R. Rodrigues, and A.T. do Amaral Junior. 2015.** Crossability and evaluation of incompatibility barriers in crosses between capsicum species. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 15(3): 139–145. doi: 10.1590/1984-70332015v15n3a25.
- Nugroho, W.P., M. Barmawi, and N. Sa. 2013.** Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (. *Jurnal Agrotek Trop*. 1(1): 38–44.
- Pandiangan, D.N., and A. Rasyad. 2017.** Komponen Hasil dan Mutu Biji Beberapa Varietas Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang Ditanam pada Empat Waktu Aplikasi Pupuk Nitrogen. *Jom Faperta* 4(2): 1–14.
- Tatari, M., H. Abdollahi, and A. Mousavi. 2018.** Effect of pollination on dropping of flowers and fruits in new quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cultivar and promising genotypes. *Journal Scientia Horticulturae* (Amsterdam). 231(June 2017): 126–132. doi: 10.1016/j.scienta.2017.10.045.
- Thomas, B., D.J. Murphy, and B.G. Murray. 2003.** Encyclopedia of Applied Plant Sciences. 1st ed. Elsevier Science.
- Uretsky, J. 2012.** Development and evaluation of interspecific *Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata* hybrids for processing squash.
- Wang, Z.L., F. Yao, M. Hui, D. Wu, Y. Wang, et al. 2022.** Fertility analysis of intraspecific hybrids in *Vitis vinifera* and screening of superior hybrid combinations. *Frontier Plant Sci.* 13(August): 1–14. doi: 10.3389/fpls.2022.940540.
- Warda, I.M., and B. Waluyo. 2020.** Kompatibilitas persilangan interspesifik pada spesies cabai. *Kultivasi* 19(3). doi: 10.24198/kultivasi.v19i3.29234.
- Westram, A.M., S. Stankowski, P. Surendranadh, and N. Barton. 2022.** What is reproductive isolation? *Journal Evolutionary Biology* 35(9): 1143–1164. doi: 10.1111/jeb.14005.
- Xu, M., and X. He. 2011.** Genetic Incompatibility Dampens Hybrid Fertility More Than Hybrid Viability: Yeast as a Case Study. *PLoS One* 6(4). doi: 10.1371/journal.pone.0018341.
- Yongan, C., Z. Bingkui, Z. Enhui, and Z. Zunlian. 2002.** Study on affinity of sexual hybridization between *Cucurbita maxima* D. and *Cucurbita moschata* D. *Cucurbit Genet. Coop. Rep.* 25: 54–55.
- Zhang, Q., E. Yu, and A. Medina. 2012.** Development of advanced interspecific-bridge lines among cucurbita pepo, *C. maxima*, and *C. moschata*. *HortScience* 47(4): 452–458. doi: 10.21273/hortsci.47.4.452.