

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dusun Junwatu, Desa Junrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu (Gambar 1). Dusun Junwatu berada pada ketinggian ± 650 m dpl dengan suhu udara minimum berkisar antara 18-24°C dan suhu udara maksimum berkisar antara 28-32°C. Kelembaban udara di lokasi penelitian berkisar antara 75-98% dan curah hujan rata-rata sekitar 875-3.000 mm per tahun.



Gambar 1. Lahan yang Siap Ditanami Buncis

Penelitian dimulai pada awal bulan April 2013 dan berakhir pada akhir bulan Juli 2013. Pada saat awal tanam, curah hujan di lokasi penelitian cukup tinggi. Hampir setiap sore hari turun hujan. Pada saat akhir penelitian, curah hujan sudah mulai berkurang. Curah hujan yang cukup tinggi pada awal panen hingga berakhirnya periode vegetatif sangat menguntungkan bagi tanaman buncis. Namun, pada awal periode generatif, curah hujan yang tinggi dengan intensitas air yang tinggi menyebabkan beberapa bunga buncis rontok.

Suhu udara di lokasi penelitian sangat rendah pada saat pagi dan malam hari, sedangkan pada siang hari, suhu udara sangat tinggi berkisar antara 28-32°C. Suhu yang sangat tinggi menyebabkan tanaman melakukan proses respirasi lebih

besar dari pada proses fotosintesis sehingga banyak polong yang hampa. Suhu yang terlalu rendah, yaitu kurang dari 20°C, juga menyebabkan tanaman tidak dapat melakukan proses fotosintesis dengan baik, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman buncis menjadi terhambat dan jumlah polong yang dihasilkan menjadi lebih sedikit. Namun, hampir semua populasi buncis yang ditanam dapat tumbuh dengan baik dan mampu menghasilkan cukup polong pada kondisi tersebut.

Kelembaban udara di lokasi penelitian yang termasuk tinggi juga tidak begitu berpengaruh terhadap semua populasi tanaman buncis yang ditanam. Meskipun kelembaban udara yang terlalu tinggi dapat memacu terjadinya serangan penyakit, khususnya jamur yang menyerang benih pada masa awal tanam, hampir seluruh populasi dapat bertahan dengan kondisi tersebut dan mampu tumbuh dengan baik hingga menghasilkan polong.

Pada penelitian ini terdapat lima tetua, dimana dua diantaranya merupakan varietas introduksi. Kedua varietas introduksi tersebut dapat tumbuh dengan baik di lokasi penelitian. Demikian pula populasi F₂ yang merupakan hasil persilangan varietas introduksi dengan varietas lokal. Semua populasi F₂ yang ditanam dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan cukup polong. Namun, produktivitas beberapa populasi F₂ tidak begitu tinggi, khususnya populasi F₂ berpolong ungu yang merupakan hasil persilangan Purple Queen dengan varietas lokal.

Tabel 4. Persentase Tanaman Tumbuh

Populasi	Jumlah Benih yang Ditanam	Jumlah Tanaman Tumbuh	Persentase Tanaman Tumbuh (%)
Cherokee Sun × Gogo Kuning	200	105	52,5
Cherokee Sun × Mantili	200	99	49,5
Cherokee Sun × Gilik Ijo	200	63	31,5
Purple Queen × Gogo Kuning	200	153	76,5
Purple Queen × Mantili	200	24	12,0
Purple Queen × Gilik Ijo	188	167	88,8

Jumlah tanaman yang mampu tumbuh pada masing-masing populasi F₂ berbeda-beda. Populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo memiliki persentase tumbuh tertinggi, yaitu 88,8%, sedangkan populasi F₂ Purple Queen × Mantili memiliki

persentase tanaman tumbuh paling rendah, yaitu 12%. Persentase tanaman tumbuh populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning, Cherokee Sun × Mantili, Cherokee Sun × Gilik Ijo, dan Purple Queen × Gogo Kuning secara berurutan ialah 52,5%; 49,5%; 31,5%; dan 76,5% (Tabel 4).

4.1.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif seperti warna bunga dan warna polong dikendalikan oleh gen sederhana dan sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter kualitatif populasi tetua yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5. Purple Queen, Mantili, dan Gilik Ijo menampilkan sifat yang sama dengan deskripsinya (Lampiran 3), sedangkan beberapa karakter kualitatif yang diamati pada populasi Cherokee Sun dan Gogo Kuning menampilkan sifat yang berbeda dengan deskripsinya.

Tabel 5. Karakter Kualitatif Varietas Tetua

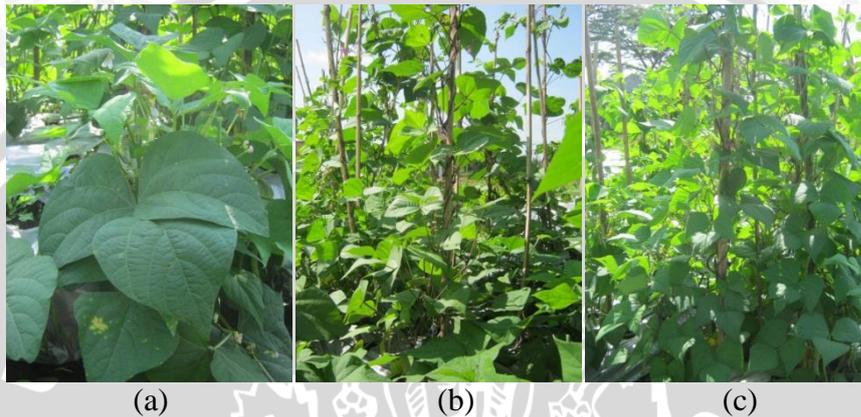
Karakter	Varietas Tetua				
	Cherokee Sun	Purple Queen	Gogo Kuning	Mantili	Gilik Ijo
Tipe Pertumbuhan	Tegak	Merambat	Merambat	Merambat	Merambat
Warna Daun	Hijau Muda	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau	Hijau
Warna Batang	Hijau	Ungu	Ungu	Hijau	Hijau
Warna Standard Bunga	Ungu	Ungu	Ungu	Putih	Putih
Warna Polong	Kuning	Ungu Tua	Ungu	Hijau Muda	Hijau

Tabel 6. Data Penyebaran Karakter Tipe Pertumbuhan

Populasi	Tegak	Tegak Melilit	Merambat
Cherokee Sun × Gogo Kuning	104 (99,05%)	1 (0,96%)	0
Cherokee Sun × Mantili	99 (100%)	0	0
Cherokee Sun × Gilik Ijo	16 (25,4%)	33 (52,38%)	14 (22,22%)
Purple Queen × Gogo Kuning	0	0	153 (100%)
Purple Queen × Mantili	0	10 (41,67%)	14 (58,33%)
Purple Queen × Gilik Ijo	0	0	167 (100%)

Berdasarkan Tabel 5, Cherokee Sun memiliki tipe pertumbuhan tegak, warna daun hijau muda, warna batang hijau, warna standard bunga ungu, serta warna polong kuning. Purple Queen memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau tua, warna batang ungu, warna standard bunga ungu, serta warna polong ungu tua. Gogo kuning memiliki karakteristik yang hampir sama dengan Purple Queen, yaitu memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau tua, serta warna batang, warna standard bunga, dan warna polong ungu. Mantili

memiliki tipe pertumbuhan merambat dengan warna daun hijau, warna batang hijau, warna standard bunga putih, dan warna polong hijau muda. Gilik Ijo memiliki karakteristik yang hampir sama dengan Mantili, yaitu memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau, warna batang hijau, warna standard bunga putih, dan warna polong hijau.



Gambar 2. Tipe Pertumbuhan Buncis (a: Tegak, b: Tegak Melilit, c: Merambat)

Tipe pertumbuhan tanaman buncis dikelompokkan menjadi tiga tipe, yaitu tipe tegak, tipe tegak melilit, dan tipe merambat (Gambar 2). Berdasarkan Tabel 6, dapat diketahui bahwa seluruh individu pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Mantili memiliki tipe pertumbuhan tegak, sedangkan seluruh individu pada populasi F_2 Purple Queen \times Gogo Kuning dan Purple Queen \times Gilik Ijo memiliki tipe pertumbuhan merambat. Pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gogo Kuning, hampir seluruh individu memiliki tipe pertumbuhan tegak, yaitu mencapai 99,05%. Pada populasi F_2 Purple Queen \times Mantili, 58,33% tanaman memiliki tipe pertumbuhan merambat, sedangkan 41,67% lainnya memiliki tipe pertumbuhan tegak melilit. Sedangkan pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gilik Ijo, 52,38% tanaman memiliki tipe pertumbuhan tegak melilit, 25,4% tanaman memiliki tipe pertumbuhan tegak, dan 22,22% tanaman lainnya memiliki tipe pertumbuhan merambat.

Data penyebaran karakter warna daun dapat dilihat pada Tabel 7. Warna daun tanaman buncis dikelompokkan menjadi hijau muda, hijau, dan hijau tua (Gambar 3). Menurut Tabel 7, seluruh individu pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Mantili dan Cherokee Sun \times Gilik Ijo memiliki warna daun hijau muda. Hampir seluruh individu pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gogo Kuning juga memiliki

warna daun hijau muda, yaitu mencapai 99,05%. Sedangkan seluruh individu pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning dan Purple Queen Gilik Ijo memiliki warna daun hijau tua. Pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili, 54,17% tanaman memiliki warna daun hijau, 16,67% tanaman memiliki warna daun hijau muda, dan 29,17% tanaman memiliki warna daun hijau tua.

Tabel 7. Data Penyebaran Karakter Warna Daun

Populasi	Hijau Muda	Hijau	Hijau Tua
Cherokee Sun × Gogo Kuning	104 (99,05%)	1 (0,96%)	0
Cherokee Sun × Mantili	99 (100%)	0	0
Cherokee Sun × Gilik Ijo	63 (100%)	0	0
Purple Queen × Gogo Kuning	0	0	153 (100%)
Purple Queen × Mantili	4 (16,67%)	13 (54,17%)	7 (29,17%)
Purple Queen × Gilik Ijo	0	0	167 (100%)

Tabel 8. Data Penyebaran Karakter Warna Batang

Populasi	Hijau	Hijau Keunguan	Ungu
Cherokee Sun × Gogo Kuning	105 (100%)	0	0
Cherokee Sun × Mantili	96 (96,97%)	3 (3,03%)	0
Cherokee Sun × Gilik Ijo	63 (100%)	0	0
Purple Queen × Gogo Kuning	0	0	153 (100%)
Purple Queen × Mantili	10 (41,67%)	9 (37,5%)	5 (20,83%)
Purple Queen × Gilik Ijo	0	0	167 (100%)

Tabel 9. Data Penyebaran Karakter Warna Standard Bunga

Populasi	Putih	Merah Muda	Ungu
Cherokee Sun × Gogo Kuning	0	31 (29,52%)	74 (70,48%)
Cherokee Sun × Mantili	0	0	99 (100%)
Cherokee Sun × Gilik Ijo	24 (38,09%)	20 (31,75%)	19 (30,16%)
Purple Queen × Gogo Kuning	0	0	153 (100%)
Purple Queen × Mantili	13 (54,17%)	0	11 (45,83%)
Purple Queen × Gilik Ijo	0	0	167 (100%)

Warna batang tanaman buncis dikelompokkan menjadi warna hijau, hijau keunguan, dan ungu (Gambar 4). Menurut Tabel 8, seluruh individu pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning dan Cherokee Sun × Gilik Ijo memiliki warna batang hijau, sedangkan pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning dan Purple Queen × Gilik Ijo, seluruh individu memiliki warna batang ungu. Pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili, hampir seluruh individu memiliki warna batang hijau, yaitu mencapai 96,97%. Pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili,

terdapat 41,67% tanaman dengan warna batang hijau, 37,5% tanaman dengan warna batang hijau keunguan, dan 20,83% tanaman dengan warna batang ungu.



(a) (b) (c)

Gambar 3. Warna Daun Buncis (a: Hijau Muda, b: Hijau, c: Hijau Tua)



(a) (b) (c)

Gambar 4. Warna Batang Buncis (a: Hijau, b: Hijau Keunguan, c: Ungu)



(a) (b) (c)

Gambar 5. Warna Standard Bunga Buncis (a: Putih, b: Merah Muda, c: Ungu)

Warna standard bunga buncis dikelompokkan menjadi putih, merah muda, dan ungu (Gambar 5). Pada Tabel 9, diketahui bahwa seluruh individu pada

populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili, Purple Queen × Gogo Kuning, dan Purple Queen × Gilik Ijo memiliki warna standard bunga ungu. Pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning, terdapat 70,48% tanaman dengan warna bunga ungu dan 29,52% tanaman dengan warna bunga merah muda. Pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo, terdapat 38,08% tanaman dengan warna bunga putih, 31,75% tanaman dengan warna bunga merah muda, dan 30,16% tanaman dengan warna bunga ungu. Sedangkan pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili, terdapat 54,17% tanaman dengan warna bunga putih dan 45,83% tanaman dengan warna bunga ungu.

Tabel 10. Data Penyebaran Karakter Warna Polong

Populasi	Kuning	Hijau	Ungu
Cherokee Sun × Gogo Kuning	57 (54,29%)	48 (45,71%)	0
Cherokee Sun × Mantili	99 (100%)	0	0
Cherokee Sun × Gilik Ijo	22 (34,92%)	41 (65,08%)	0
Purple Queen × Gogo Kuning	0	0	153 (100%)
Purple Queen × Mantili	0	15 (62,5%)	9 (37,5%)
Purple Queen × Gilik Ijo	0	3 (1,8%)	164 (98,2%)

Warna polong buncis yang diamati dalam pengamatan dikelompokkan menjadi, hijau muda, hijau, hijau tua, hijau keunguan, ungu kehijauan, ungu muda, ungu, dan ungu tua (Gambar 6). Untuk mengetahui penyebaran karakter warna polong, kemudian dikelompokkan menjadi warna kuning, hijau, dan ungu. Warna polong kuning muda, kuning, kuning kehijauan, dan kuning kecoklatan termasuk pada kriteria kuning, warna hijau muda, hijau, hijau tua, dan hijau keunguan termasuk pada kriteria hijau, serta warna ungu kehijauan, ungu muda, ungu, dan ungu tua termasuk pada kriteria ungu.

Berdasarkan Tabel 10, seluruh individu pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili memiliki warna polong kuning, sedangkan pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning, seluruh individu memiliki warna polong ungu. Pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo, hampir seluruh individu juga memiliki warna polong ungu, yaitu mencapai 98,2%. Sedangkan pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning, terdapat 54,29% tanaman dengan warna polong kuning, sementara 45,71% tanaman lainnya memiliki warna polong hijau. Pada populasi F₂ Cherokee

Sun × Gilik Ijo terdapat 65,08% tanaman dengan warna polong hijau dan 34,92% tanaman yang memiliki warna polong kuning. Sedangkan pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili, terdapat 62,5% tanaman dengan warna polong hijau dan 37,5% tanaman dengan warna polong ungu.



(a) (b) (c) (d) (e) (f) (g) (h) (i) (j)

Gambar 6. Warna Polong Buncis (a: Ungu Tua, b: Ungu, c: Ungu Muda, d: Ungu Kehijauan, e: Hijau Keunguan, f: Hijau Tua, g: Hijau, h: Hijau Muda, i: Kuning Kehijauan, j: Kuning)

4.1.3 Karakter Kuantitatif

Rata-rata karakter kuantitatif yang diamati pada lima populasi tetua dapat dilihat pada Tabel 11. Berdasarkan Tabel 11, dapat diketahui bahwa Cherokee Sun menunjukkan rata-rata umur awal berbunga paling cepat dibandingkan tetua lainnya, yaitu 32,73 hst, sedangkan Purple Queen menunjukkan rata-rata umur awal berbunga paling lambat, yaitu 35,32 hst. Rata-rata umur awal panen tercepat ditunjukkan oleh Mantili, yaitu 45,66 hst, sedangkan Gilik Ijo menunjukkan rata-rata umur awal panen yang paling lambat, yaitu 47 hst. Gogo Kuning menunjukkan rata-rata jumlah polong per tanaman, diameter polong, dan berat polong per tanaman paling rendah diantara semua tetua, yaitu 19,85; 0,87 mm; dan 149,07 g. Gilik Ijo menunjukkan rata-rata panjang dan berat polong paling rendah diantara semua tetua, yaitu 12,54 cm dan 6,34 g. Namun, Gilik Ijo menunjukkan rata-rata jumlah polong per tanaman dan berat polong per tanaman

yang paling tinggi, yaitu 51,92 dan 332,7 g. Tetua dengan rata-rata panjang polong dan berat polong tertinggi adalah Purple Queen, yaitu 17,24 cm dan 8,95 g, sedangkan tetua dengan rata-rata diameter polong tertinggi adalah Cherokee Sun, yaitu 0,94 mm.

Tabel 11. Rata-rata Karakter Kuantitatif Populasi Tetua

Karakter	Cherokee Sun	Purple Queen	Gogo Kuning	Mantili	Gilik Ijo
Umur Awal Berbunga (hst)	32,73	35,32	35,25	34,41	34,85
Umur Awal Panen (hst)	46,13	46,44	46,50	45,66	47,00
Jumlah Polong per Tanaman	25,60	23,88	19,85	29,38	51,92
Panjang Polong (cm)	14,52	17,24	16,73	15,53	12,54
Diameter Polong (mm)	0,94	0,92	0,87	0,89	0,91
Berat Polong (g)	7,00	8,95	7,39	8,32	6,34
Berat Polong per Tanaman (g)	182,33	209,04	149,07	245,20	332,70

Tabel 12. Rata-rata Karakter Kuantitatif Populasi F₂

Karakter	Cherokee Sun × Gogo Kuning	Cherokee Sun × Mantili	Cherokee Sun × Gilik Ijo	Purple Queen × Gogo Kuning	Purple Queen × Mantili	Purple Queen × Gilik Ijo
Umur Awal Berbunga (hst)	32,56	34,95	36,13	36,33	35,75	35,43
Umur Awal Panen (hst)	45,52	47,61	48,38	48,00	47,75	47,77
Jumlah Polong per Tanaman	29,84	24,65	47,29	11,86	30,79	15,48
Panjang Polong (cm)	13,59	14,61	13,96	17,34	16,02	16,92
Diameter Polong (mm)	1,03	0,99	0,96	1,00	0,96	0,96
Berat Polong (g)	5,99	7,12	6,64	9,38	8,45	8,65
Berat Polong per Tanaman (g)	178,19	176,55	315,21	111,72	263,13	132,86

Berdasarkan Tabel 12, diketahui bahwa rata-rata umur awal berbunga dan umur awal panen tercepat adalah pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning yaitu 32,56 hst dan 45,52 hst, sedangkan rata-rata umur awal berbunga dan umur awal panen paling lambat adalah pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning yaitu 36,33 hst dan rata-rata umur awal panen paling lambat adalah pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo yaitu 48,38 hst. Populasi dengan rata-rata jumlah polong per tanaman tertinggi adalah Cherokee Sun × Gilik Ijo yaitu sebanyak 47,29 polong. Populasi tersebut juga menunjukkan rata-rata berat polong per tanaman tertinggi, yaitu 315,21 g. Populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning menunjukkan rata-rata panjang dan berat polong tertinggi, yaitu 17,34 cm dan 9,38 g. Sedangkan populasi dengan rata-rata diameter polong tertinggi adalah Cherokee Sun × Gogo Kuning, yaitu sebesar 1,03 mm.

4.1.4 Keragaman Genetik

Kriteria keragaman genetik suatu populasi dapat dilihat dengan membandingkan nilai ragam genetik dengan simpangan baku ragam genetiknya. Suatu karakter tergolong memiliki kriteria keragaman genetik yang luas jika nilai ragam genetik lebih besar dari dua kali simpangan baku ragam genetiknya, dan tergolong sempit jika ragam genetik lebih kecil atau sama dengan dua kali simpangan baku ragam genetiknya. Ragam genetik diperoleh dengan melihat selisih antara ragam total atau ragam fenotip dengan ragam lingkungan. Ragam lingkungan merupakan nilai rata-rata ragam populasi tetua jantan dan populasi tetua betina, sedangkan ragam fenotip merupakan ragam populasi F_2 .

Tabel 13. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun \times Gogo Kuning

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F_2	Ragam Genetik	2 \times Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,010	0,010	0,195	Sempit
Warna Daun	0,000	0,000	0,010	0,010	0,195	Sempit
Warna Batang	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	0,210	0,210	0,917	Sempit
Warna Polong	0,000	0,000	0,485	0,485	1,392	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,210	4,197	10,518	4,814	4,388	Luas
Umur Awal Panen	2,124	0,579	11,771	10,420	6,456	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	104,971	37,082	333,599	262,572	32,408	Luas
Panjang Polong	1,111	0,900	1,448	0,442	1,330	Sempit
Diameter Polong	0,006	0,005	0,007	0,002	0,080	Sempit
Berat Polong	1,123	1,285	0,767	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong per Tanaman	7693,974	3348,243	11994,553	6473,445	160,915	Luas

Seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gogo Kuning menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Bahkan karakter warna batang memiliki nilai ragam genetik 0 atau telah seragam. Sedangkan beberapa karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Karakter panjang polong dan diameter polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit, serta karakter berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit pada populasi tersebut (Tabel 13).

Pada Tabel 14 dapat dilihat bahwa seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Karakter tipe pertumbuhan, warna daun, dan warna standard bunga bahkan memiliki nilai ragam genetik 0 atau telah seragam. Karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong juga menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Sedangkan karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman memiliki kriteria keragaman genetik yang luas.

Tabel 14. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun × Mantili

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F ₂	Ragam Genetik	2 × Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Daun	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Batang	0,000	0,000	0,030	0,030	0,345	Sempit
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Polong	0,000	0,000	0,015	0,015	0,242	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,210	3,765	10,559	5,072	4,504	Luas
Umur Awal Panen	2,124	0,868	8,833	7,337	5,417	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	104,971	47,492	119,394	43,162	13,140	Luas
Panjang Polong	1,111	1,594	0,882	0,000	0,000	Sangat Sempit
Diameter Polong	0,006	0,010	0,002	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong	1,123	3,012	0,903	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong per Tanaman	7693,974	6065,944	6968,629	88,671	18,833	Luas

Tabel 15. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun × Gilik Ijo

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F ₂	Ragam Genetik	2 × Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,483	0,483	1,390	Sempit
Warna Daun	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Batang	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	0,687	0,687	1,658	Sempit
Warna Polong	0,000	0,000	0,546	0,546	1,478	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,210	4,808	16,693	10,685	6,537	Luas
Umur Awal Panen	2,124	0,167	14,014	12,869	7,175	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	104,971	71,744	695,627	607,269	49,286	Luas
Panjang Polong	1,111	0,526	1,603	0,785	1,772	Sempit
Diameter Polong	0,006	0,013	0,007	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong	1,123	0,924	1,437	0,413	1,285	Sempit
Berat Polong per Tanaman	7693,974	8617,695	33701,222	25545,387	319,658	Luas

Berdasarkan Tabel 15, dapat diketahui bahwa seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo juga menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Bahkan karakter warna daun dan warna batang memiliki nilai ragam genetik 0 atau telah seragam. Sedangkan pada karakter kuantitatif, hanya karakter panjang polong dan berat polong yang menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Karakter diameter polong menunjukkan kriteria keragaman genetik sangat sempit, sementara karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman menunjukkan keragaman genetik yang luas.

Tabel 16. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Gogo Kuning

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F ₂	Ragam Genetik	2 × Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Daun	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Batang	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Polong	0,000	0,000	0,036	0,036	0,379	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,377	4,197	12,632	6,844	5,232	Luas
Umur Awal Panen	1,466	0,579	13,355	12,333	7,024	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	41,986	37,082	42,979	3,446	3,712	Sempit
Panjang Polong	2,095	0,900	1,569	0,071	0,534	Sempit
Diameter Polong	0,005	0,005	0,004	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong	3,794	1,285	2,828	0,288	1,074	Sempit
Berat Polong per Tanaman	3689,501	3348,243	4703,870	1184,998	68,848	Luas

Tabel 17. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Mantili

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F ₂	Ragam Genetik	2 × Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,254	0,254	1,007	Sempit
Warna Daun	0,000	0,000	0,462	0,462	1,359	Sempit
Warna Batang	0,000	0,000	0,607	0,607	1,558	Sempit
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	1,036	1,036	2,036	Sempit
Warna Polong	0,000	0,000	0,361	0,361	1,201	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,377	3,765	19,500	13,929	7,464	Luas
Umur Awal Panen	1,466	0,868	10,978	9,811	6,265	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	41,986	47,492	249,042	204,303	28,587	Luas
Panjang Polong	2,095	1,594	2,717	0,873	1,868	Sempit
Diameter Polong	0,005	0,010	0,010	0,002	0,093	Sempit
Berat Polong	3,794	3,012	1,252	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong per Tanaman	3689,501	6065,944	21357,764	16480,042	256,749	Luas

Berdasarkan Tabel 16, sebagian besar karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning telah seragam kecuali karakter warna polong. Karakter warna polong menunjukkan kriteria keragaman genetik sempit. Beberapa karakter kuantitatif juga menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit, yaitu karakter jumlah polong per tanaman, panjang polong, dan berat polong. Karakter diameter polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Sedangkan karakter umur awal berbunga, umur awal panen, dan berat polong per tanaman menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas.

Pada Tabel 17 dapat dilihat bahwa seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Sedangkan pada karakter kuantitatif, terdapat empat karakter yang menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Sementara itu, karakter panjang polong dan diameter polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit, dan karakter berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit.

Tabel 18. Keragaman Genetik Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Gilik Ijo

Karakter	Ragam Tetua		Ragam F ₂	Ragam Genetik	2 × Standar Deviasi	Kriteria Keragaman Genetik
	Ragam Tetua 1	Ragam Tetua 2				
Kualitatif						
Tipe Pertumbuhan	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Daun	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Batang	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Standard Bunga	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	Seragam
Warna Polong	0,000	0,000	0,114	0,114	0,674	Sempit
Kuantitatif						
Umur Awal Berbunga	7,377	4,808	10,306	4,214	4,105	Luas
Umur Awal Panen	1,466	0,167	10,864	10,047	6,339	Luas
Jumlah Polong per Tanaman	41,986	71,744	64,287	7,423	5,449	Luas
Panjang Polong	2,095	0,526	1,508	0,198	0,890	Sempit
Diameter Polong	0,005	0,013	0,008	0,000	0,000	Sangat Sempit
Berat Polong	3,794	0,924	2,526	0,166	0,816	Sempit
Berat Polong per Tanaman	3689,501	8617,695	5263,283	0,000	0,000	Sangat Sempit

Kriteria keragaman genetik seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo adalah sempit. Bahkan sebagian besar karakter kualitatif memiliki nilai ragam genetik 0 atau telah seragam, yaitu karakter tipe pertumbuhan, warna daun, warna batang, dan warna standard bunga.

Kriteria keragaman genetik beberapa karakter kuantitatif yang diamati juga termasuk sempit, yaitu karakter panjang polong, dan berat polong. Karakter diameter polong dan berat polong per tanaman menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Sedangkan karakter kuantitatif yang menunjukkan kriteria keragaman genetik luas adalah umur awal berbunga, umur awal panen, dan jumlah polong per tanaman (Tabel 18).

4.1.5 Heritabilitas

Heritabilitas adalah perbandingan antara nilai ragam genetik dengan nilai ragam fenotip atau ragam total dari suatu karakter. Nilai heritabilitas berkisar antara 0 sampai 1. Heritabilitas dikatakan memiliki kriteria tinggi apabila lebih dari 0,5; sedang apabila kurang dari 0,5 dan lebih dari 0,2; serta rendah apabila kurang dari 0,2.

Beberapa karakter kualitatif yang diamati pada enam populasi F_2 yang ditanam tidak dapat dihitung nilai duga heritabilitasnya. Hal ini dikarenakan tidak adanya ragam pada karakter tersebut baik pada populasi tetua maupun pada populasi F_2 . Dengan demikian nilai ragam genetik dan ragam totalnya adalah 0. Secara matematis, jika angka 0 dibagi dengan angka 0 akan menghasilkan nilai yang tidak terdefiniskan.

Tabel 19. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun \times Gogo Kuning

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,0095	0,0095	1,0000	Tinggi
Warna Daun	0,0095	0,0095	1,0000	Tinggi
Warna Batang	0,0000	0,0000	-	-
Warna Standard Bunga	0,2101	0,2101	1,0000	Tinggi
Warna Polong	0,4846	0,4846	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	4,8143	10,5178	0,4577	Sedang
Umur Awal Panen	10,4197	11,7711	0,8852	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	262,5720	333,5985	0,7871	Tinggi
Panjang Polong	0,4424	1,4478	0,3055	Sedang
Diameter Polong	0,0016	0,0074	0,2154	Sedang
Berat Polong	0,0000	0,7668	0,0000	Rendah
Berat Polong per Tanaman	6473,4447	11994,5533	0,5397	Tinggi

Berdasarkan Tabel 19, dapat dilihat bahwa karakter warna batang tidak dapat diduga nilai heritabilitasnya. Sedangkan karakter tipe pertumbuhan, warna daun, warna standard bunga, dan warna polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi dengan nilai duga heritabilitas 1. Beberapa karakter kuantitatif yang diamati juga menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi, yaitu karakter umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Sedangkan karakter umur awal berbunga, panjang polong, dan diameter polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang sedang, dan karakter berat polong menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai duga heritabilitasnya adalah 0.

Tabel 20. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun \times Mantili

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,0000	0,0000	-	-
Warna Daun	0,0000	0,0000	-	-
Warna Batang	0,0297	0,0297	1,0000	Tinggi
Warna Standard Bunga	0,0000	0,0000	-	-
Warna Polong	0,0147	0,0147	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	5,0715	10,5586	0,4803	Sedang
Umur Awal Panen	7,3371	8,8330	0,8306	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	43,1622	119,3941	0,3615	Sedang
Panjang Polong	0,0000	0,8817	0,0000	Rendah
Diameter Polong	0,0000	0,0023	0,0000	Rendah
Berat Polong	0,0000	0,9031	0,0000	Rendah
Berat Polong per Tanaman	88,6705	6968,6293	0,0127	Rendah

Berdasarkan Tabel 20, karakter tipe pertumbuhan, warna daun, dan warna standard bunga pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Mantili tidak dapat diduga nilai heritabilitasnya. Karakter warna batang dan warna polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi dengan nilai duga heritabilitas 1. Sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan kriteria heritabilitas yang rendah, yaitu panjang polong, diameter polong, berat polong, dan berat polong per tanaman. Nilai duga heritabilitas karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong adalah 0. Sedangkan karakter umur awal berbunga dan jumlah polong per tanaman menunjukkan kriteria heritabilitas sedang, dan karakter umur awal panen menunjukkan kriteria heritabilitas tinggi.

Tabel 21. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Cherokee Sun \times Gilik Ijo

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,4828	0,4828	1,0000	Tinggi
Warna Daun	0,0000	0,0000	-	-
Warna Batang	0,0000	0,0000	-	-
Warna Standard Bunga	0,6871	0,6871	1,0000	Tinggi
Warna Polong	0,5462	0,5462	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	10,6847	16,6933	0,6401	Tinggi
Umur Awal Panen	12,8686	14,0138	0,9183	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	607,2692	695,6267	0,8730	Tinggi
Panjang Polong	0,7847	1,6032	0,4895	Sedang
Diameter Polong	0,0000	0,0069	0,0000	Rendah
Berat Polong	0,4128	1,4368	0,2873	Sedang
Berat Polong per Tanaman	25545,3873	33701,2219	0,7580	Tinggi

Berdasarkan Tabel 21, dapat diketahui bahwa beberapa karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Cherokee Sun \times Gilik Ijo tidak dapat diduga nilai heritabilitasnya, yaitu karakter warna daun dan warna batang. Sedangkan karakter tipe pertumbuhan, warna standard bunga, dan warna polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi dengan nilai duga heritabilitas 1. Beberapa karakter kuantitatif yang diamati juga menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Karakter panjang polong dan berat polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang sedang, sedangkan karakter diameter polong menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai duga heritabilitas 0.

Seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen \times Gogo Kuning juga tidak dapat diduga nilai heritabilitasnya, kecuali karakter warna polong. Karakter warna polong menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi dengan nilai duga heritabilitas 1. Sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati pada populasi tersebut menunjukkan kriteria heritabilitas yang rendah, yaitu karakter jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, dan berat polong. Sedangkan karakter berat polong per tanaman menunjukkan kriteria heritabilitas sedang, dan karakter umur awal berbunga dan umur awal panen menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi (Tabel 22).

Tabel 22. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Gogo Kuning

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,0000	0,0000	-	-
Warna Daun	0,0000	0,0000	-	-
Warna Batang	0,0000	0,0000	-	-
Warna Standard Bunga	0,0000	0,0000	-	-
Warna Polong	0,0359	0,0359	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	6,8444	12,6316	0,5418	Tinggi
Umur Awal Panen	12,3327	13,3553	0,9234	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	3,4455	42,9792	0,0802	Rendah
Panjang Polong	0,0713	1,5687	0,0455	Rendah
Diameter Polong	0,0000	0,0040	0,0000	Rendah
Berat Polong	0,2883	2,8279	0,1020	Rendah
Berat Polong per Tanaman	1184,9978	4703,8697	0,2519	Sedang

Tabel 23. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Mantili

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,2536	0,2536	1,0000	Tinggi
Warna Daun	0,4620	0,4620	1,0000	Tinggi
Warna Batang	0,6069	0,6069	1,0000	Tinggi
Warna Standard Bunga	1,0362	1,0362	1,0000	Tinggi
Warna Polong	0,3606	0,3606	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	13,9291	19,5000	0,7143	Tinggi
Umur Awal Panen	9,8112	10,9783	0,8937	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	204,3026	249,0417	0,8204	Tinggi
Panjang Polong	0,8726	2,7168	0,3212	Sedang
Diameter Polong	0,0022	0,0100	0,2155	Sedang
Berat Polong	0,0000	1,2519	0,0000	Rendah
Berat Polong per Tanaman	16480,0419	21357,7639	0,7716	Tinggi

Kriteria heritabilitas beberapa karakter komponen hasil buncis pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili dapat dilihat pada Tabel 23. Kriteria heritabilitas seluruh karakter kualitatif yang diamati adalah tinggi, dengan nilai duga heritabilitas 1. Beberapa karakter kuantitatif juga menunjukkan kriteria heritabilitas yang tinggi, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Sedangkan karakter panjang polong dan diameter polong menunjukkan kriteria heritabilitas sedang, dan karakter berat polong menunjukkan kriteria heritabilitas rendah dengan nilai duga heritabilitasnya adalah 0.

Pada Tabel 24 dapat dilihat bahwa karakter warna polong pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo menunjukkan kriteria heritabilitas tinggi dengan nilai duga heritabilitas 1. Sedangkan karakter kualitatif lain, yaitu karakter tipe pertumbuhan, warna daun, warna batang, dan warna standard bunga tidak dapat diduga nilai heritabilitasnya. Sebagian besar karakter kuantitatif yang diamati menunjukkan kriteria heritabilitas yang rendah, yaitu karakter jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, berat polong, dan berat polong per tanaman. Sedangkan karakter umur awal berbunga menunjukkan kriteria heritabilitas sedang dan karakter umur awal panen menunjukkan kriteria heritabilitas tinggi.

Tabel 24. Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Buncis Purple Queen × Gilik Ijo

Karakter	Ragam Genetik	Ragam Total	Heritabilitas	Kriteria Heritabilitas
Kualitatif				
Tipe Pertumbuhan	0,0000	0,0000	-	-
Warna Daun	0,0000	0,0000	-	-
Warna Batang	0,0000	0,0000	-	-
Warna Standard Bunga	0,0000	0,0000	-	-
Warna Polong	0,1135	0,1135	1,0000	Tinggi
Kuantitatif				
Umur Awal Berbunga	4,2138	10,3061	0,4089	Sedang
Umur Awal Panen	10,0472	10,8636	0,9248	Tinggi
Jumlah Polong per Tanaman	7,4225	64,2872	0,1155	Rendah
Panjang Polong	0,1979	1,5082	0,1312	Rendah
Diameter Polong	0,0000	0,0078	0,0000	Rendah
Berat Polong	0,1663	2,5257	0,0658	Rendah
Berat Polong per Tanaman	0,0000	5263,2825	0,0000	Rendah

4.2 Pembahasan

Keberhasilan program pemuliaan tanaman sangat tergantung oleh tersedianya keragaman genetik dan nilai duga heritabilitas. Semakin tinggi keragaman genetik yang dimiliki akan semakin besar peluang keberhasilan bagi program pemuliaan tanaman. Disamping itu, keragaman genetik yang tinggi juga dapat meningkatkan respon seleksi karena respon seleksi berbanding lurus dengan keragaman genetik (Fehr, 1987; Hallauer dan Miranda, 1988; Simmonds, 1986 dalam Martono, 2004). Heritabilitas adalah parameter genetik yang digunakan untuk mengukur kemampuan suatu genotipe pada populasi tanaman dalam mewariskan karakter yang dimilikinya atau merupakan suatu pendugaan yang

mengukur sejauh mana keragaman penampilan suatu genotipe dalam populasi terutama yang disebabkan oleh peranan faktor genetik (Poehlman dan Sleper, 1995 dalam Martono, 2004). Heritabilitas juga menentukan kemajuan seleksi. Makin besar nilai heritabilitas, makin besar kemajuan seleksi yang diraihinya dan makin cepat varietas unggul dilepas. Sebaliknya, makin rendah nilai heritabilitas arti sempit, makin kecil kemajuan seleksi diperoleh dan semakin lama varietas unggul baru diperoleh (Aryana, 2010).

Keragaman genetik suatu populasi tergantung pada apakah populasi tersebut merupakan generasi bersegregasi dari suatu persilangan, pada generasi ke berapa, dan bagaimana latar belakang genetiknya (Pinaria, 1995 dalam Syukur *et al.*, 2010). Pada populasi F₂ hasil persilangan, terjadi segregasi sehingga akan menyebabkan keragaman. Keragaman genetik populasi F₂ akan menjadi luas bila kedua tetua yang digunakan memiliki sifat yang berbeda.

Karakter kualitatif dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi oleh lingkungan sehingga nilai heritabilitasnya cenderung tinggi. Sedangkan karakter kuantitatif umumnya dipengaruhi oleh banyak gen yang masing-masing mempunyai pengaruh kecil dan banyak dipengaruhi lingkungan. Besar pengaruh lingkungan pada suatu karakter kuantitatif berbeda-beda. Semakin besar pengaruh faktor lingkungan terhadap fenotip tanaman maka nilai heritabilitasnya semakin rendah, sebaliknya semakin kecil pengaruh faktor lingkungan terhadap fenotip tanaman maka nilai heritabilitasnya semakin tinggi.

4.2.1 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning

Seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning menunjukkan kriteria keragaman genetik sempit, bahkan karakter warna batang memiliki ragam genetik 0. Artinya karakter warna batang pada populasi tersebut sudah seragam. Seluruh individu pada populasi tersebut memiliki warna batang hijau yang juga ditemukan pada tetua betinanya, yaitu Cherokee Sun. Hampir seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi

tersebut menunjukkan sifat yang juga ditemukan pada tetua betinanya. Sebanyak 99,4% tanaman pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan tegak dan warna daun hijau muda yang juga ditemukan pada Cherokee Sun. Sebanyak 54,29% tanaman pada populasi tersebut juga memiliki warna polong yang juga ditemukan pada Cherokee Sun, yaitu kuning. Karakter warna polong memiliki keragaman genetik yang sempit dan nilai duga heritabilitas yang tinggi pada populasi tersebut. Karakter tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi untuk warna polong kuning karena terdapat tanaman dengan warna polong sesuai dengan yang diinginkan dalam populasi tersebut, yaitu kuning.

Beberapa karakter kuantitatif yang diamati pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gogo Kuning menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas dengan nilai duga heritabilitas yang tinggi, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Seleksi pada karakter-karakter tersebut akan lebih efektif. Hal ini sesuai dengan pendapat Borojevic, 1990 (*dalam* Wahyuni *et al.*, 2004) bahwa variabilitas genetik yang luas merupakan salah satu syarat efektifnya program seleksi, dan seleksi untuk suatu karakter yang diinginkan akan lebih berarti jika karakter tersebut mudah diwariskan. Mudah tidaknya pewarisan karakter dapat diketahui dari besarnya nilai heritabilitas (h^2) yang dapat diduga dengan membandingkan besarnya varians genetik terhadap varians fenotipik.

Karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit pada populasi F_2 Cherokee Sun \times Gogo Kuning. Karakter berat polong bahkan menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Rata-rata diameter polong pada populasi tersebut menunjukkan nilai yang lebih baik dari kedua tetuanya, yaitu 1,03 mm. Namun, karakter tersebut akan kurang efektif bila diseleksi karena kriteria heritabilitasnya adalah sedang. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh faktor genetik tidak begitu besar pada sifat yang muncul, sehingga sifat tersebut kemungkinan akan berubah apabila kondisi lingkungan berbeda.

4.2.2 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili

Sebagian besar karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili menunjukkan keragaman genetik yang sempit. Karakter tipe pertumbuhan, warna daun, dan warna standard bunga bahkan memiliki nilai ragam genetik 0. Artinya, karakter tipe pertumbuhan, warna daun, dan warna standard bunga pada populasi tersebut sudah seragam. Seluruh tanaman pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan tegak dengan warna daun hijau muda dan warna standard bunga ungu. Tipe pertumbuhan, warna daun, dan warna standard bunga tersebut juga ditemukan pada tetua betinanya, yaitu Cherokee Sun. Seluruh tanaman pada populasi tersebut juga memiliki warna polong yang juga ditemukan pada Cherokee Sun, yaitu kuning. Karakter warna polong dapat dijadikan sebagai kriteria untuk seleksi warna polong kuning karena nilai duga heritabilitasnya tergolong tinggi.

Pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili, terdapat empat karakter yang menunjukkan keragaman genetik yang luas, yaitu umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Namun, hanya karakter umur awal panen yang memiliki nilai duga heritabilitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman pada karakter umur awal panen pada populasi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Hal ini sesuai dengan pendapat Martono (2009), bahwa nilai heritabilitas tinggi untuk suatu karakter yang diikuti dengan keragaman genetik luas menunjukkan bahwa karakter tersebut penampilannya lebih ditentukan oleh faktor genetik sehingga seleksi pada populasi ini akan efisien dan efektif karena akan memberikan harapan kemajuan genetik yang besar. Menurut Fehr (1987) dalam Martono (2009), seleksi terhadap karakter dengan nilai heritabilitas dan keragaman genetik luas dapat dimulai pada generasi awal karena karakter tersebut akan mudah diwariskan. Dengan demikian seleksi terhadap karakter umur awal panen akan efektif pada populasi tersebut. Sedangkan karakter umur awal berbunga dan jumlah polong per tanaman menunjukkan nilai duga heritabilitas sedang, sementara karakter berat polong per tanaman menunjukkan nilai duga heritabilitas

rendah. Artinya, keragaman yang muncul pada karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibandingkan dengan faktor genetik. Hal ini terlihat dari ragam kedua tetua yang tinggi. Proporsi ragam genetik lebih kecil dibandingkan dengan ragam lingkungan. Seleksi terhadap karakter umur awal berbunga, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman akan kurang efektif karena kemungkinan sifat tersebut akan berubah apabila ditanam pada lingkungan yang berbeda.

Karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong pada populasi F₂ Cherokee Sun × Mantili menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Nilai duga heritabilitas ketiga karakter tersebut juga rendah. Seleksi pada karakter-karakter dengan keragaman genetik yang sempit dan nilai duga heritabilitas yang rendah akan kurang efektif.

4.2.3 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo

Karakter warna daun dan warna batang pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo memiliki nilai ragam genetik 0 atau telah seragam. Seluruh tanaman pada populasi tersebut memiliki warna daun hijau muda dan warna batang hijau. Warna daun hijau muda juga ditemukan pada tetua betinanya, yaitu Cherokee Sun. Sedangkan warna batang hijau ditemukan pada kedua tetuanya.

Karakter tipe pertumbuhan, warna standard bunga, dan warna polong pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit dengan nilai heritabilitas yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman yang muncul untuk karakter-karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Sebanyak 52,38% tanaman pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan tegak melilit. Sebanyak 38,09% tanaman pada populasi tersebut memiliki warna standard bunga putih dan 65,08% tanaman pada populasi tersebut memiliki warna polong hijau. Warna standard bunga putih dan warna polong hijau tersebut juga ditemukan pada tetua jantan, yaitu Gilik Ijo. Karakter warna polong dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi untuk warna polong kuning karena karakter tersebut memiliki nilai

heritabilitas yang tinggi dan terdapat 34,92% tanaman yang memiliki warna polong sesuai dengan yang diinginkan, yaitu kuning.

Pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gogo Kuning dan Cherokee Sun × Mantili, warna polong kuning lebih banyak dibandingkan dengan warna polong hijau. Sedangkan pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo, warna polong hijau lebih banyak dibandingkan warna polong kuning. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Oktarisna *et al.* (2013), bahwa pewarisan warna polong dikendalikan oleh sepasang gen tunggal (*monogenically inherited*), yaitu gen dominan untuk mengendalikan warna polong kuning dan gen resesif sebagai pengendali warna polong hijau. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh jumlah individu dalam populasi yang terlalu sedikit sehingga tidak semua genotip terekspresikan.

Terdapat empat karakter kuantitatif yang menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas dan nilai duga heritabilitas yang tinggi pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo, yaitu karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman yang muncul pada karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Seleksi pada karakter-karakter tersebut akan lebih efektif dibandingkan karakter lainnya.

Karakter panjang polong dan berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit dengan nilai duga heritabilitas yang sedang, sementara karakter diameter polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit dengan nilai heritabilitas yang rendah. Seleksi terhadap karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong pada populasi F₂ Cherokee Sun × Gilik Ijo akan kurang efektif karena kemungkinan sifat tersebut juga akan berubah bila ditanam pada lingkungan yang berbeda.

4.2.4 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil Populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning

Pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning, karakter tipe pertumbuhan, warna daun, warna batang, dan warna standard bunga memiliki nilai ragam genetik 0. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut telah seragam.

Seluruh individu pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau tua, warna batang ungu, warna standard bunga ungu, dan warna polong ungu. Sifat-sifat tersebut juga ditemukan pada kedua tetuanya, yaitu Purple Queen dan Gogo Kuning. Berdasarkan pengamatan, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan kesamaan fenotip untuk karakter-karakter kualitatif yang diamati. Keduanya memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau tua, serta warna batang, bunga standard, dan polong ungu. Tetua yang tidak terlalu berbeda menyebabkan keragaman yang muncul pada populasi F₂ menjadi tidak banyak. Karakter warna polong dapat dijadikan kriteria seleksi untuk warna polong ungu karena nilai heritabilitasnya tinggi dan terdapat warna polong yang diinginkan pada populasi tersebut, yaitu ungu.

Karakter umur awal berbunga dan umur awal panen menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas dengan nilai duga heritabilitas tinggi pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning. Hal ini menunjukkan keragaman yang muncul pada karakter umur awal berbunga dan umur awal panen pada populasi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Seleksi yang dilakukan pada karakter umur awal panen pada populasi tersebut akan efektif.

Karakter berat polong per tanaman juga menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas, namun nilai duga heritabilitasnya tergolong sedang. Nilai duga heritabilitas sedang menunjukkan pengaruh faktor genetik tidak begitu besar terhadap keragaman yang muncul pada karakter tersebut. Hal ini dapat dilihat dari nilai ragam genetik yang lebih rendah dibandingkan rata-rata ragam tetuanya. Seleksi pada karakter berat polong per tanaman akan kurang efektif karena kemungkinan sifat tersebut akan berubah bila ditanam pada lingkungan yang berbeda.

Karakter jumlah polong per tanaman, panjang polong, diameter polong, dan berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit dengan nilai duga heritabilitas rendah pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning. Karakter diameter polong bahkan menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat

sempit. Seleksi yang dilakukan pada karakter-karakter tersebut akan kurang efektif.

4.2.5 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil

Populasi F₂ Purple Queen × Mantili

Seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Sebanyak 58,33% tanaman pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan merambat, 54,17% tanaman memiliki warna daun hijau, 41,67% tanaman memiliki warna batang hijau, dan 54,17% tanaman memiliki warna standard bunga putih. Hal ini menunjukkan bahwa karakter tersebut masih belum seragam, meskipun kriteria keragaman genetiknya sempit. Karakter warna polong memiliki nilai duga heritabilitas tinggi sehingga karakter tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria dalam seleksi untuk warna polong ungu.

Karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas dengan nilai duga heritabilitas tinggi pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili. Hal ini menunjukkan keragaman yang muncul pada populasi tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Seleksi yang dilakukan pada karakter umur awal berbunga, umur awal panen, jumlah polong per tanaman, dan berat polong per tanaman akan efektif pada populasi tersebut.

Karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili. Karakter berat polong bahkan menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit. Seleksi yang dilakukan pada karakter panjang polong, diameter polong, dan berat polong pada populasi tersebut akan kurang efektif pada populasi tersebut.

4.2.6 Keragaman Genetik dan Heritabilitas Karakter Komponen Hasil

Populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo

Seluruh karakter kualitatif yang diamati pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit. Karakter tipe pertumbuhan, warna daun, warna batang, dan warna standard bunga bahkan memiliki nilai ragam genetik 0. Hal ini menunjukkan karakter-karakter tersebut telah seragam. Seluruh tanaman pada populasi tersebut memiliki tipe pertumbuhan merambat, warna daun hijau tua, dan warna batang serta warna standard bunga ungu. Tipe pertumbuhan merambat dapat ditemukan pada kedua tetuanya, yaitu Purple Queen dan Gilik Ijo. Sedangkan warna daun hijau tua, warna batang ungu, dan warna standard bunga ungu hanya ditemukan pada tetua betina, yaitu Purple Queen. Sebanyak 98,2% tanaman pada populasi tersebut memiliki warna polong ungu yang juga hanya ditemukan pada tetua betina. Karakter warna polong dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi untuk warna polong ungu karena nilai heritabilitas yang tinggi dan sebagian besar tanaman pada populasi memiliki warna polong seperti yang diinginkan, yaitu ungu.

Pada populasi F₂ Purple Queen × Gogo Kuning dan Purple Queen × Gilik Ijo, warna polong ungu lebih banyak dibandingkan warna polong hijau. Sedangkan pada populasi F₂ Purple Queen × Mantili, warna polong hijau sedikit lebih banyak dibandingkan warna polong ungu. Hal ini tidak sesuai dengan pendapat Oktarisna *et al.* (2013), bahwa terdapat gen tunggal dominan yang mengendalikan karakter warna polong, yaitu gen dominan untuk mengendalikan warna polong ungu dan gen resesif sebagai pengendali warna polong hijau. Hal ini diduga dikarenakan jumlah individu dalam populasi F₂ yang terlalu sedikit sehingga tidak semua genotip terekspresikan.

Karakter umur awal panen menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas dengan nilai duga heritabilitas tinggi pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo. Hal ini menunjukkan bahwa keragaman yang muncul pada karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dibandingkan dengan faktor lingkungan. Seleksi yang dilakukan terhadap karakter umur awal panen pada populasi F₂ Purple Queen × Gilik Ijo akan lebih efektif dibandingkan karakter lain. Karakter

umur awal berbunga dan jumlah polong per tanaman juga menunjukkan kriteria keragaman genetik yang luas, namun nilai duga heritabilitasnya tergolong sedang dan rendah. Artinya, keragaman yang muncul pada karakter tersebut lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibandingkan faktor genetik. Seleksi yang dilakukan terhadap karakter umur awal berbunga dan jumlah polong per tanaman pada populasi tersebut akan kurang efektif karena kemungkinan sifat tersebut akan berubah bila ditanam pada lingkungan yang berbeda.

Karakter panjang polong, diameter polong, berat polong, dan berat polong per tanaman menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sempit dan nilai duga heritabilitas rendah sampai sedang. Karakter diameter polong dan berat polong per tanaman bahkan menunjukkan kriteria keragaman genetik yang sangat sempit dengan nilai duga heritabilitas rendah. Seleksi yang dilakukan pada karakter-karakter tersebut pada populasi F_2 Purple Queen \times Gilik Ijo akan kurang efektif.

