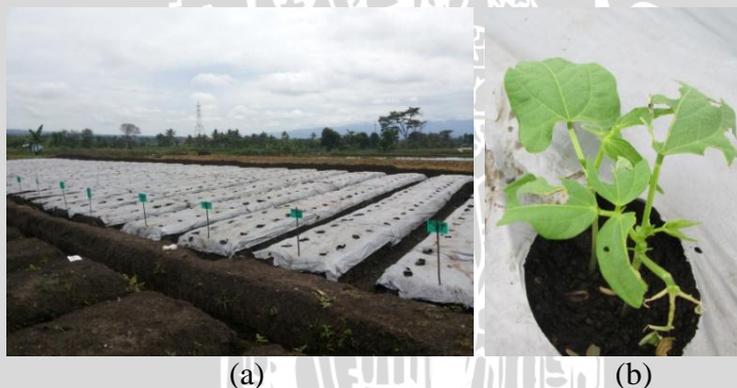


## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Kondisi Umum

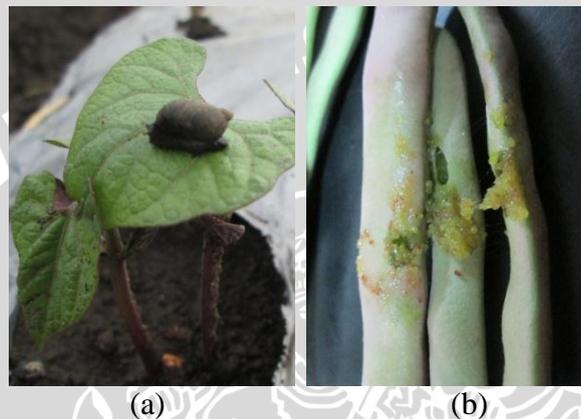
Penelitian dilakukan pada bulan Januari sampai April 2014 di Dusun Kajang Lor, Desa Mojorejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Lokasi penelitian terletak pada ketinggian  $\pm$  650 meter di atas permukaan laut dengan suhu minimum berkisar 18,5 °C dan suhu maksimum berkisar 26,1 °C serta suhu rata-rata harian 22 °C. Lahan yang digunakan dalam penelitian, sebelumnya ditanami buncis polong ungu F<sub>3</sub>. Di sekitar areal penanaman ditanami padi dan jagung milik petani setempat. Pelaksanaan penanaman dilakukan pada pagi hari, benih ditanam di bedengan-bedengan. Penyulaman dilakukan sampai 7 HST karena terdapat tanaman yang mati dan rebah akibat hujan yang cukup deras serta terdapat beberapa tanaman yang diserang siput (Gambar 1).



Gambar 1. (a) Kondisi lahan buncis di lapang; (b) tanaman yang diserang hama siput

Secara umum pertumbuhan tanaman menunjukkan kondisi yang cukup baik meskipun terjadi serangan hama dan penyakit. Hama yang menyerang antara lain siput (*Achatina fulica*), ulat penggulung daun (*Lamprosema indicata*) dan ulat penggerek polong (*Etiella zinckenella*). Siput mulai menyerang saat tanaman berumur 7 HST dengan memakan daun dan membuat lubang yang tak beraturan. Siput juga meninggalkan lendir dan kotoran pada daun. Selain itu, siput juga memakan batang tanaman muda hingga patah. Ulat penggulung daun membuat daun buncis menggulung dan nampak kotoran serta benang-benang sutra yang ditinggalkan di daun. Serangan ulat penggerek polong ditemukan saat tanaman

sudah membentuk polong. Ditandai dengan adanya lubang bekas gerakan pada polong. Apabila polong dibuka maka akan nampak ulat dan kotorannya (Gambar 2). Pengendalian hama hanya dilakukan pada siput karena memiliki jumlah populasi yang tinggi dan mengakibatkan kerusakan yang sangat merugikan. Keberadaan hama siput didukung kondisi lingkungan yang lembab sehingga dapat berkembang biak dengan cepat. Pemberian Moluskisida dengan cara ditaburkan di sekeliling tanaman utama cukup membantu mengurangi populasi hama siput di lokasi penelitian.



Gambar 2. Hama yang menyerang tanaman buncis di lapang: (a) siput; (b) ulat penggerek polong

Penyakit yang menyerang tanaman adalah penyakit ujung keriting yang disebabkan oleh virus mosaik keriting. Gejala yang nampak di lapang ialah daun muda yang mengeriting, daun tua nampak menggulung dan terasa lebih kaku. Tanaman tumbuh tidak normal dan kerdil. Tanaman yang nampak terserang virus mosaik keriting ialah beberapa tanaman pada galur-galur F<sub>4</sub>, tetua dan varietas pembanding (Gambar 3). Jumlah tanaman terserang hanya berkisar 10% dari populasi sehingga tidak dilakukan pengendalian penyakit.



Gambar 3. Tanaman buncis yang terserang penyakit ujung keriting

### 4.1.2 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif yang diamati yaitu umur berbunga (hst), jumlah bunga per tanaman, umur panen segar (hst), bobot per polong (g), panjang polong (cm), diameter polong (cm), bobot polong per tanaman (g), jumlah polong per tanaman, umur panen benih (hst), jumlah biji per polong, bobot 1000 butir dan *fruit set* (%). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam untuk mengetahui keragaman genetik, kemudian dihitung nilai duga heritabilitas ( $h_{bs}^2$ ). Selanjutnya, dicari nilai korelasi antara karakter x (karakter agronomis) dengan y (hasil) untuk mengetahui keeratan hubungan antara karakter x dan y, lalu diuji t. Nilai rata-rata hasil pengamatan kuantitatif disajikan pada Tabel 3.

#### 4.1.2.1 Umur berbunga dan jumlah bunga per tanaman

Galur-galur buncis F<sub>4</sub> berbunga lebih awal dibanding dengan tetua dan varietas pembanding. Galur yang paling cepat berbunga adalah GI×PQ 12-2 pada umur 29,60 HST sedangkan galur yang lain mulai berbunga pada rentang umur 29,70–35,00 HST. Pada tetua dan varietas pembanding, umur berbunga antara 31–40 HST. Jumlah bunga yang dihasilkan galur-galur F<sub>4</sub> juga lebih banyak dibandingkan dengan tetua dan varietas pembanding. Pada F<sub>4</sub>, jumlah bunga tertinggi terdapat pada GK×CS 6-6 yakni 206,70 sedangkan terendah pada galur PQ×GK 1-12 sebesar 126,75. Jumlah bunga pada tetua antara 108,90–165,15 dan pada varietas Lebat-3 sejumlah 127,35.

#### 4.1.2.2 Jumlah polong per tanaman dan *fruit set*

Jumlah polong tertinggi terdapat pada galur GK×CS 6-6 yakni 184,65 dan terendah pada galur PQ×GK 1-12 yakni 106,95, sedangkan pada galur-galur F<sub>4</sub> yang lain, jumlah polong berkisar antara 109,35–172,35. Jumlah polong pada tetua lebih rendah dibanding galur-galur F<sub>4</sub>, hanya berkisar antara 93,45–141,90 dan pada varietas Lebat-3 sejumlah 108,60. Jika dilihat dari *fruit set* yang terbentuk, semua galur F<sub>4</sub>, tetua, serta varietas pembanding memiliki persentase *fruit set* diatas 80%.

#### 4.1.2.3 Panjang polong, diameter polong dan jumlah biji per polong

Galur-galur F<sub>4</sub> mempunyai panjang polong antara 10,23 cm – 18,53 cm dan diameter polong antara 0,57 cm – 0,68 cm. Pada tetua, panjang polong berkisar antara 13,81cm – 17,73 cm, diameter polong antara 0,58 cm – 0,74 cm serta pada varietas pembanding yakni Lebat-3, panjang dan diameter polong masing-masing 17,62 cm dan 0,62 cm.

Jumlah biji per polong pada galur-galur F<sub>4</sub>, tetua serta varietas pembanding berkisar antara 3,69–7,30. Pada galur F<sub>4</sub>, jumlah biji paling sedikit terdapat pada GK×CS 6-6 yaitu 3,69 dan paling banyak pada GI×PQ 12-2 yaitu 7,12. Tetua yang mempunyai jumlah biji paling sedikit yaitu Cherokee Sun (4,53) dan paling banyak Mantili (7,30). Varietas Lebat-3 mempunyai jumlah biji 6,59.

#### 4.1.2.4 Bobot per polong dan bobot polong per tanaman

Pada F<sub>4</sub>, bobot per polong tertinggi dimiliki PQ×GK 1-12 yaitu 7,73 gram sedangkan bobot per polong terendah terdapat pada M×CS 13-13 yaitu 4,69 gram. Lebat-3 mempunyai bobot per polong yang lebih tinggi dibandingkan dengan galur-galur F<sub>4</sub> yakni 8,06 gram, sedangkan pada tetua bobot polong tertinggi terdapat pada Mantili sebesar 9,56 gram dan terendah pada Purple Queen yakni 5,62 gram.

Bobot polong per tanaman pada galur-galur F<sub>4</sub> umumnya berkisar antara 675,54–1099,81 gram. Urutan bobot polong per tanaman tertinggi hingga terendah pada F<sub>4</sub> ialah GI×PQ 12-2 (1099,81 gram), GK×CS 6-6 (967,18 gram), GK×CS 54-11 (947,88 gram), GI×PQ 23-10 (920,57 gram), GK×CS 108-1 (903,88 gram), GI×PQ 35-11 (910,50 gram), PQ×GI 169-1 (893,09 gram), GK×CS 97-2 (834,56 gram), PQ×GK 1-12 (826,31 gram), M×CS 13-13 (808,85 gram), GK×PQ 12-4 (740,74 gram), GK×PQ 19-11 (684,39 gram), GI×PQ 19-10 (675,54 gram). Pada tetua, bobot polong per tanaman berada pada kisaran 600,26–1179,72 gram dan pada varietas pembanding yaitu 874,94 gram. Perolehan bobot polong per tanaman tertinggi terdapat pada Gilik Ijo sebesar 1179,72 gram dan terendah pada Purple Queen yakni 600,26 gram.

#### 4.1.2.5 Umur panen segar dan umur panen benih

Galur-galur F<sub>4</sub> dapat dipanen lebih cepat dibandingkan dengan tetua maupun varietas pembanding. Tetua yang memiliki umur panen segar tercepat ialah Cherokee Sun yakni 46,60 HST, disusul dengan Purple Queen (47,70 HST), Gogo Kuning (47,85 HST), Gilik Ijo (51,15HST) dan Mantili (53,40 HST). Lebat-3 sebagai varietas pembanding baru bisa dipanen saat berumur 55,50 HST. Berbeda dengan galur-galur F<sub>4</sub> yang sudah dapat dipanen saat berada pada rentang umur 42,70–46,65 HST.

Panen benih pada galur F<sub>4</sub> dilakukan saat rentang umur 61,80–75,25 HST. Umur panen tercepat pada GI×PQ 19-10 (61,80 HST) dan terlama PQ×GK 1-12 (75,25 HST). Pada tetua urutan panen benih tercepat hingga terlambat ialah Mantili (61,20 HST), Gilik ijo (61,35 HST), Purple Queen (72,70 HST), Cherokee Sun (75,45 HST), dan Gogo Kuning (78,85 HST). Umur panen benih Lebat-3 yaitu 73,10 HST.

#### 4.1.2.6 Bobot 1000 butir

Bobot 1000 butir pada galur F<sub>4</sub> umumnya berada diatas 200 gram per tanaman, begitu juga dengan tetua. Bobot 1000 butir tertinggi pada F<sub>4</sub> diperoleh GK×CS 6-6 sebesar 268,20 gram dan terendah pada GK×CS 108-1 sebesar 183,00 gram. Tetua yang memiliki bobot 1000 butir tertinggi yaitu Gogo Kuning (256,12 gram) dan terendah Gilik Ijo (226,93 gram). Berbeda dengan varietas pembanding yang memiliki bobot 1000 butir hanya sebesar 172,47 gram.

Tabel 3. Rata-Rata Umur Berbunga, Jumlah Bunga Per Tanaman, Umur Panen Segar, Jumlah Polong Per Tanaman, *Fruit Set*, Panjang Polong, Diameter Polong, Bobot Per Polong, Bobot Polong Per Tanaman, Umur Panen Benih, Jumlah Biji Per Polong, dan Bobot 1000 Butir pada Galur-Galur F<sub>4</sub>, Tetua dan Varietas Pemanding

Galur	Umur berbunga (hst)	Jumlah bunga per tan	Umur panen segar (hst)	Jumlah polong/ tan	<i>Fruit set</i> (%)	Panjang polong (cm)	Diameter polong (cm)	Bobot per polong (g)	Bobot polong per tanaman (g)	Umur panen benih (hst)	Jumlah biji per polong	Bobot 1000 butir (g)
<b>GK x CS 6-6</b>	29,70	206,70	42,70	184,65	89,33	10,23	0,63	5,24	<b>967,18</b>	64,40	3,69	268,20
<b>GK x CS 54-11</b>	30,90	182,40	44,70	158,10	86,68	11,88	0,68	6,00	<b>947,88</b>	64,00	4,91	218,16
<b>GK x CS 97-2</b>	31,90	182,70	45,55	152,55	83,50	11,44	0,59	5,47	<b>834,56</b>	62,80	4,60	201,30
<b>GK x CS 108-1</b>	31,40	187,80	45,40	168,15	89,54	12,38	0,64	5,38	<b>903,88</b>	63,35	4,23	183,00
<b>M x CS 13-13</b>	31,45	191,25	45,45	172,35	90,12	11,91	0,60	4,69	<b>808,85</b>	69,90	4,01	240,43
<b>GI x PQ 12-2</b>	29,60	185,10	44,95	159,75	86,30	15,17	0,60	6,88	<b>1099,81</b>	68,50	7,12	236,88
<b>GI x PQ 19-10</b>	32,40	126,90	45,60	109,35	86,17	14,67	0,57	6,18	<b>675,54</b>	61,80	3,72	212,50
<b>GI x PQ 23-10</b>	31,20	170,85	45,15	144,75	84,72	14,83	0,68	6,36	<b>920,57</b>	63,15	4,88	216,78
<b>GI x PQ 35-11</b>	31,25	196,65	45,05	171,90	87,41	13,99	0,59	5,30	<b>910,50</b>	67,30	5,97	257,39
<b>GK x PQ 12-4</b>	31,80	177,90	45,30	154,65	86,93	13,00	0,59	4,79	<b>740,74</b>	66,45	5,89	217,98
<b>GK x PQ 19-11</b>	32,30	150,00	43,60	130,35	86,90	15,07	0,57	5,25	<b>684,39</b>	64,20	3,93	205,35
<b>PQ x GK 1-12</b>	35,00	126,75	45,90	106,95	84,38	18,53	0,62	7,73	<b>826,31</b>	75,25	7,00	240,21
<b>PQ x GI 169-1</b>	34,75	153,30	46,65	127,05	82,88	16,51	0,61	7,03	<b>893,09</b>	74,40	6,14	234,56
<b>Lebat-3</b>	40,15	127,35	55,50	108,60	85,28	17,62	0,62	8,06	<b>874,94</b>	73,10	6,59	172,47
<b>Purple Queen</b>	34,95	125,40	47,70	106,80	85,17	14,91	0,58	5,62	<b>600,26</b>	72,70	6,27	248,72
<b>Cherokee Sun</b>	30,85	132,15	46,60	112,20	84,90	13,81	0,65	5,70	<b>638,99</b>	75,45	4,53	255,63
<b>Gogo Kuning</b>	32,90	108,90	47,85	93,45	85,81	17,73	0,61	7,77	<b>726,03</b>	78,85	6,00	256,12
<b>Mantili</b>	37,80	143,40	53,40	121,80	84,94	17,55	0,71	9,56	<b>1163,89</b>	61,20	7,30	236,96
<b>Gilik Ijo</b>	37,25	165,15	51,15	141,90	85,92	14,26	0,74	8,31	<b>1179,72</b>	61,35	6,18	226,93

#### 4.1.2.7 Pendugaan Nilai Heritabilitas

Pada tabel 4 dapat dilihat nilai heritabilitas karakter kuantitatif pada 13 galur buncis F<sub>4</sub>. Nilai heritabilitas semua galur F<sub>4</sub> termasuk dalam kelompok sedang–tinggi. Pada galur GK×CS 6-6 nilai heritabilitas berkisar antara 28,3% – 65,4%. Pada GK×CS 54-11 nilainya antara 28,1% – 77,9%. Pada GK×CS 97-2 berada di kisaran 28,9% – 74,3%. Pada GK×CS 108-1 berkisar antara 27,6% – 87,2%. Pada M×CS 13-13 antara 32,7% – 81,9%. Pada GI×PQ 12-2 antara 30,6% – 79,6%. Pada GI×PQ 23-10 berada di kisaran 25,7% – 81,4%. Pada GI×PQ 35-11 berkisar antara 29,0%–84,0%. Pada GK×PQ 12-4 antara 27,4% – 87,1%. Pada GK×PQ 19-11 berkisar antara 29,9% – 88,6. Pada PQ×GK 1-12 di kisaran 26,1% – 82,6%. Pada PQ×GK 169-1 berkisar antara 25,1% – 87,9%. Pada GI×PQ 19-10 di kisaran 26,1% – 81,3%.

#### 4.2.2.8 Pendugaan Nilai Korelasi

Tabel 5 menyajikan nilai korelasi umur berbunga, jumlah bunga per tanaman, umur panen segar, jumlah polong per tanaman, *fruit set*, panjang polong, diameter polong, bobot per polong, umur panen benih, jumlah biji per polong, dan bobot 1000 butir terhadap hasil, yakni bobot polong per tanaman. Karakter umur berbunga berkorelasi positif-sangat nyata terhadap karakter umur panen segar ( $r=0,526$ ), panjang polong ( $r=0,515$ ), bobot per polong ( $r=0,297$ ), umur panen benih ( $r=0,345$ ) jumlah biji per polong ( $r=0,203$ ) dan berkorelasi negatif dengan jumlah bunga per tanaman ( $r=-0,404$ ), jumlah polong per tanaman ( $r=-0,404$ ), *fruit set* ( $r=-0,082$ ), diameter polong ( $r=-0,088$ ), bobot 1000 butir ( $r=-0,021$ ) dan bobot polong per tanaman ( $r=-0,186$ ).

Karakter jumlah bunga per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah polong per tanaman ( $r=0,874$ ), diameter polong ( $r=0,097$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,014$ ), bobot polong per tanaman ( $r=0,503$ ) dan mempunyai nilai korelasi negatif dengan umur panen segar ( $r=0,140$ ), *fruit set* ( $r=-0,021$ ), panjang polong ( $r=-0,464$ ), bobot per polong ( $r=-0,391$ ), umur panen benih ( $r=-0,099$ ), jumlah biji per polong ( $r=-0,116$ ). Hasil uji t berbeda sangat nyata pada karakter jumlah bunga per tanaman dengan jumlah polong per tanaman dan bobot polong per tanaman.

Karakter umur panen segar mempunyai nilai korelasi positif dengan panjang polong ( $r=0,256$ ), diameter polong ( $r=0,007$ ), bobot per polong ( $r=0,205$ ), umur panen benih ( $r=0,227$ ), jumlah biji per polong ( $r=0,224$ ), bobot polong per tanaman ( $r=0,016$ ) dan berkorelasi negatif dengan jumlah polong per tanaman ( $r=-0,148$ ), *fruit set* ( $r=-0,038$ ), bobot 1000 butir ( $r=-0,045$ ). Hasil uji t berbeda sangat nyata terdapat pada karakter umur panen segar dengan panjang polong, bobot per polong, umur panen benih, dan jumlah biji per polong.

Karakter jumlah polong per tanaman berkorelasi positif dengan *fruit set* ( $r=0,456$ ), diameter polong ( $r=0,110$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,021$ ), bobot polong per tanaman ( $r=0,538$ ) dan mempunyai nilai korelasi negatif dengan panjang polong ( $r=-0,460$ ), bobot per polong ( $r=-0,489$ ), umur panen benih ( $r=-0,087$ ), jumlah biji per polong ( $r=-0,110$ ). Hasil uji t berbeda sangat nyata terdapat pada karakter jumlah polong per tanaman dengan *fruit set* dan bobot polong per tanaman.

Karakter *fruit set* mempunyai nilai korelasi positif dengan diameter polong ( $r=0,037$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,025$ ), bobot polong per tanaman ( $r=0,184$ ) dan berkorelasi negatif dengan panjang polong ( $r=-0,104$ ), bobot per polong ( $r=-0,301$ ), umur panen benih ( $r=-0,003$ ), jumlah biji per polong ( $r=-0,012$ ). Hasil uji t berbeda sangat nyata terdapat pada karakter *fruit set* dengan bobot polong per tanaman.

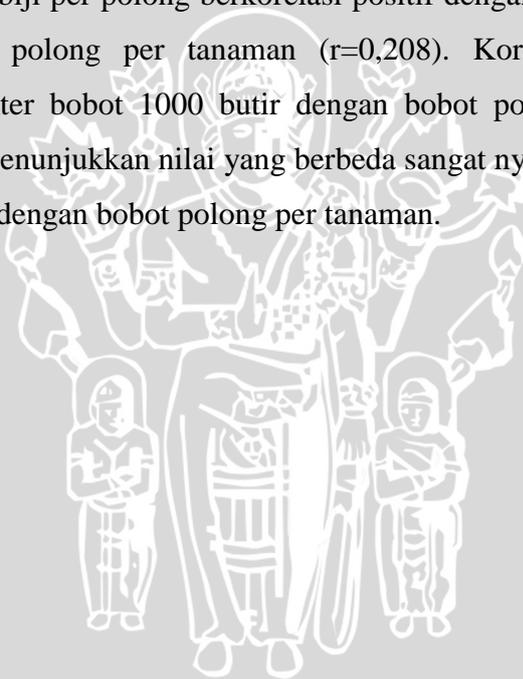
Karakter panjang polong berkorelasi positif dengan diameter polong ( $r=0,024$ ), bobot per polong ( $r=0,533$ ), umur panen benih ( $r=0,320$ ), jumlah biji per polong ( $r=0,465$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,033$ ) dan berkorelasi negatif dengan bobot polong per tanaman ( $r=-0,008$ ). Hasil uji t berbeda sangat nyata terdapat pada karakter panjang polong dengan bobot per polong, umur panen benih dan jumlah biji per polong.

Karakter diameter polong mempunyai nilai korelasi positif dengan bobot per polong ( $r=0,095$ ), umur panen benih ( $r=0,017$ ), jumlah biji per polong ( $r=0,042$ ), bobot polong per tanaman ( $r=0,197$ ) dan berkorelasi negatif dengan bobot 1000 butir ( $r=-0,055$ ). Hasil uji t menunjukkan hasil berbeda sangat nyata antara karakter diameter polong dengan bobot polong per tanaman.

Karakter bobot per polong berkorelasi positif dengan umur panen benih ( $r=0,291$ ), jumlah biji per polong ( $r=0,369$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,055$ ) dan bobot polong per tanaman ( $r=0,444$ ). Tidak ditemui nilai korelasi yang negatif. Hasil uji t menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata antara karakter bobot per polong dengan umur panen benih, jumlah biji per polong dan bobot polong per tanaman.

Karakter umur panen benih berkorelasi positif dengan jumlah biji per polong ( $r=0,314$ ), bobot 1000 butir ( $r=0,193$ ) dan bobot polong per tanaman ( $r=0,136$ ). Tidak ditemui nilai korelasi negatif. Hasil uji t menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata antara karakter umur panen benih dengan jumlah biji per polong dan bobot 1000 butir, serta berbeda nyata terhadap bobot polong per tanaman.

Karakter jumlah biji per polong berkorelasi positif dengan bobot 1000 butir ( $r=0,102$ ) dan bobot polong per tanaman ( $r=0,208$ ). Korelasi positif juga ditemukan pada karakter bobot 1000 butir dengan bobot polong per tanaman ( $r=0,061$ ). Hasil uji t menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata antara karakter jumlah biji per polong dengan bobot polong per tanaman.



Tabel 4. Nilai Heritabilitas Umur Berbunga, Jumlah Bunga Per Tanaman, Umur Panen Segar, Jumlah Polong Per Tanaman, *Fruit Set*, Panjang Polong, Diameter Polong, Bobot Per Polong, Umur Panen Benih, Jumlah Biji Per Polong, dan Bobot 1000 Butir 13 Galur Buncis F<sub>4</sub>

Galur	Umur berbunga	Jumlah bunga per tan	Umur panen segar	$\Sigma$ polong/tan	<i>Fruit set</i>	Panjang polong	Diameter polong	Bobot per polong	Bobot polong per tanaman	Umur panen benih	Jumlah biji per polong	Bobot 1000 butir
<b>GK × CS 6-6</b>	0,654 t	0,383 s	0,372 s	0,578 t	0,517 t	0,413 s	0,634 t	0,554 t	0,412 s	0,484 s	0,283 s	0,641 t
<b>GK × CS 54-11</b>	0,436 s	0,281 s	0,605 t	0,596 t	0,653 t	0,408 s	0,779 t	0,669 t	0,552 t	0,377 s	0,518 t	0,406 s
<b>GK × CS 97-2</b>	0,631 t	0,299 s	0,743 t	0,559 t	0,551 t	0,301 s	0,669 t	0,531 t	0,289 s	0,302 s	0,415 s	0,484 s
<b>GK × CS 108-1</b>	0,872 t	0,375 s	0,500 s	0,608 t	0,276 s	0,539 t	0,301 s	0,541 t	0,301 s	0,338 s	0,381 s	0,420 s
<b>M × CS 13-13</b>	0,609 t	0,554 t	0,488 s	0,674 t	0,327 s	0,327 s	0,441 s	0,485 s	0,371 s	0,815 t	0,413 s	0,819 t
<b>GI × PQ 12-2</b>	0,771 t	0,407 s	0,306 s	0,701 t	0,692 t	0,518 t	0,434 s	0,579 t	0,573 t	0,796 t	0,420 s	0,676 t
<b>GI × PQ 19-10</b>	0,366 s	0,261 s	0,813 t	0,427 s	0,509 t	0,370 s	0,265 s	0,579 t	0,282 s	0,740 t	0,401 s	0,334 s
<b>GI × PQ 23-10</b>	0,814 t	0,257 s	0,557 t	0,413 s	0,360 s	0,601 t	0,307 s	0,549 t	0,586 t	0,642 t	0,430 s	0,575 t
<b>GI × PQ 35-11</b>	0,757 t	0,497 s	0,306 s	0,613 t	0,490 s	0,445 s	0,764 t	0,541 t	0,454 s	0,840 t	0,403 s	0,290 s
<b>GK × PQ 12-4</b>	0,871 t	0,651 t	0,274 s	0,653 t	0,366 s	0,672 t	0,381 s	0,393 s	0,539 t	0,630 t	0,448 s	0,378 s
<b>GK × PQ 19-11</b>	0,886 t	0,518 t	0,299 s	0,618 t	0,521 t	0,404 s	0,719 t	0,327 s	0,362 s	0,692 t	0,422 s	0,300 s
<b>PQ × GK 1-12</b>	0,787 t	0,292 s	0,826 t	0,259 s	0,688 t	0,489 s	0,788 t	0,723 t	0,403 s	0,261 s	0,492 s	0,368 s
<b>PQ × GI 169-1</b>	0,879 t	0,414 s	0,736 t	0,484 s	0,738 t	0,295 s	0,793 t	0,638 t	0,414 s	0,854 t	0,251 s	0,359 s

Keterangan : nilai heritabilitas rendah = <0,2;  
 nilai heritabilitas sedang = 0,2–<0,5;  
 nilai heritabilitas tinggi = >0,5

Huruf dibelakang angka menunjukkan kategori heritabilitas sedang (s) dan tinggi (t)

Tabel 5. Nilai Korelasi Umur Berbunga, Jumlah Bunga Per Tanaman, Umur Panen Segar, Jumlah Polong Per Tanaman, *Fruit Set*, Panjang Polong, Diameter Polong, Bobot Per Polong, Umur Panen Benih, Jumlah Biji Per Polong, dan Bobot 1000 Butir terhadap Bobot Polong Per Tanaman pada Tanaman Buncis

	Umur berbunga (hst)	Jumlah bunga per tan	Umur panen segar (hst)	Jumlah polong per tan	<i>Fruit set</i> (%)	Panjang polong (cm)	Diameter polong (cm)	Bobot per polong (g)	Umur panen benih (hst)	Jumlah biji per polong	Bobot 1000 butir (g)	Bobot polong per tan (g)
<b>Umur berbunga</b>	1,000	-0,404	0,526**	-0,404	-0,082	0,515**	-0,088	0,297**	0,345**	0,203**	-0,021	-0,186
<b>Jumlah bunga per tan</b>		1,000	-0,140	0,874**	-0,021	-0,464	0,097	-0,391	-0,099	-0,116	0,014	0,503 **
<b>Umur panen segar</b>			1,000	-0,148	-0,038	0,256**	0,007	0,205**	0,227**	0,224**	-0,045	0,016
<b>Jumlah polong per tan</b>				1,000	0,456**	-0,460	0,110	-0,489	-0,087	-0,110	0,021	0,538 **
<b><i>Fruit set</i></b>					1,000	-0,104	0,037	-0,301	-0,003	-0,012	0,025	0,184 **
<b>Panjang polong</b>						1,000	0,024	0,533**	0,320**	0,465**	0,033	-0,008
<b>Diameter polong</b>							1,000	0,095	0,017	0,042	-0,015	0,197 **
<b>Bobot per polong</b>								1,000	0,291**	0,369**	0,055	0,444 **
<b>Umur panen benih</b>									1,000	0,314**	0,193**	0,136 *
<b>Jumlah biji per polong</b>										1,000	0,102	0,208 **
<b>Bobot 1000 butir</b>											1,000	0,061
<b>Bobot polong per tan</b>												1,000

Keterangan: diuji pada t tabel 5%; \* = berbeda nyata; \*\* = berbeda sangat nyata

### 4.1.3 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati yakni warna batang, tipe tumbuh, warna bunga, warna polong muda dan warna biji. Pengamatan tipe tumbuh, warna batang, warna bunga dan warna biji dilakukan secara visual, sedangkan pengamatan warna polong muda dilakukan menggunakan *RHS colourchart*. Hasil pengamatan karakter kualitatif tersaji pada Tabel 6.

#### 4.1.3.1 Tipe tumbuh

Semua tetua yang digunakan dalam persilangan, serta varietas pembandingan mempunyai tipe tumbuh merambat, kecuali Cherokee Sun yang tipe tumbuhnya tegak. Dari pengamatan di lapang, persilangan ♀Gogo Kuning (GK) dan ♀Mantili (M) dengan ♂Cherokee Sun (CS) menghasilkan galur dengan 3 tipe tumbuh yakni merambat, tegak melilit dan tegak dengan persentase berbeda-beda per galur. Persilangan ♀Gilik Ijo (GI) dengan ♂Purple Queen (PQ) menghasilkan galur F<sub>4</sub> yang mempunyai tipe tumbuh merambat, kecuali pada GI×PQ 19-10 masih ditemui individu yang tegak melilit dan tegak. Pada persilangan ♀Gogo Kuning (GK) dengan ♂Purple Queen (PQ) tipe tumbuh yang terlihat ialah merambat, tegak melilit dan tegak. Saat ♀Purple Queen (PQ) disilangkan dengan ♂Gogo Kuning (GK) dan ♂Gilik Ijo (GI) tipe tumbuh yang terlihat ialah merambat (Gambar 4).



Gambar 4. Tipe tumbuh: (a) merambat; (b) tegak melilit; dan (c) tegak

#### 4.1.3.2 Warna batang

Semua tetua dan varietas pembandingan mempunyai warna batang hijau, kecuali Purple Queen dan Gogo Kuning yang mempunyai warna batang ungu.

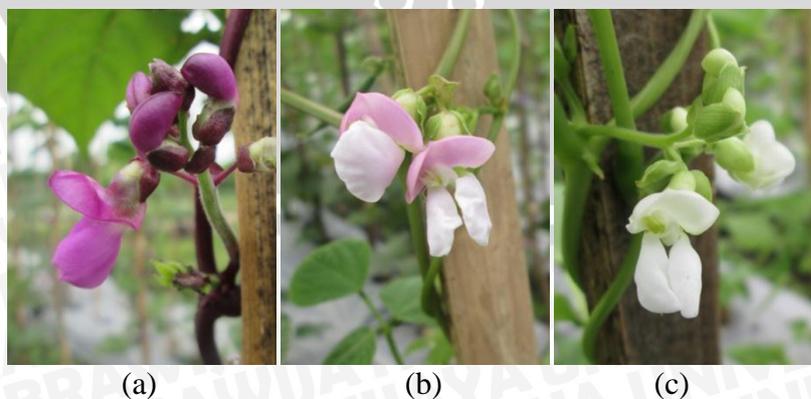
Pada F<sub>4</sub>, persilangan ♀GK dengan ♂CS menghasilkan batang berwarna ungu namun saat ♀M disilangkan dengan ♂CS, warna batang menjadi beragam yakni ungu, ungu kehijauan, hijau kemerahan dan hijau keunguan. Persilangan ♀GI dengan ♂PQ menghasilkan warna batang ungu, kecuali pada GI×PQ 23-10 terdapat warna batang ungu kehijauan. Pada ♀GK dengan ♂PQ diperoleh warna batang ungu, ungu kehijauan, hijau kemerahan dan hijau keunguan. Persilangan ♀PQ dengan ♂GI dan ♂GK menghasilkan warna batang ungu (Gambar 5).



Gambar 5. Warna batang: (a) ungu; (b) ungu kehijauan; (c) hijau keunguan; (d) hijau kemerahan; (e) hijau

#### 4.1.3.3 Warna bunga

Warna bunga yang terdapat pada tetua antara lain putih (Mantili, Gilik Ijo), merah muda (Cherokee Sun) dan ungu (Purple Queen, Gogo Kuning). Varietas Lebat-3 sebagai varietas pembanding mempunyai warna bunga putih. Warna bunga dari galur-galur F<sub>4</sub> umumnya memperlihatkan warna ungu, kecuali pada M×CS 13-13 dan GK×PQ 19-11 yang sebagian individunya memiliki warna bunga merah muda, masing-masing sebesar 18,8% dan 8,5% (Gambar 6).



Gambar 6. Warna bunga: (a) ungu; (b) merah muda; (c) putih

#### 4.1.3.4 Warna polong muda

Warna polong dibagi menjadi 8 kelompok yaitu ungu gelap (Greyed Purple Group N 186 A–B), ungu cerah (Greyed Purple Group N 186 C–D), merah kehijauan (Greyed Red Group 181 A–D), hijau kemerahan, ungu kehijauan (Greyed Purple Group N 187 A–B), hijau keunguan (Greyed Green Group 189 A–B), hijau (Green Group 141) dan kuning (Greyed Yellow Group 160) seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Pada tetua, warna polong ungu terdapat pada Purple Queen dan Gogo Kuning. Mantili, Gilik Ijo dan Lebat-3 mempunyai warna polong hijau, sedangkan Cherokee Sun memiliki warna polong kuning. Semua persilangan PQ maupun CS dengan varietas lokal menghasilkan individu dengan warna polong ungu dengan gradasi warna yang berbeda-beda. Galur yang menghasilkan warna polong seragam, yakni ungu gelap ialah ♀GK dengan ♂CS, ♀GI dengan ♂PQ, ♀PQ dengan ♂GK, serta ♀PQ dengan ♂GI. Pada galur yang lain, persentase warna polong ungu gelap lebih banyak dalam setiap populasi yaitu >50%.



Gambar 7. Warna polong muda: (a) ungu gelap; (b) ungu cerah; (c) merah kehijauan; (d) hijau kemerahan; (e) ungu kehijauan; (f) hijau keunguan; (g) hijau; (h) kuning

#### 4.1.3.5 Warna biji

Warna biji pada tetua terdiri dari putih (Gilik Ijo), krem/coklat muda (Purple Queen, Gogo Kuning, Mantili) dan hitam (Cherokee Sun). Lebat-3 mempunyai warna biji putih. Semua kombinasi persilangan PQ maupun CS dengan varietas lokal menghasilkan keturunan dengan warna biji krem/coklat muda.

Tabel 6. Pengamatan Warna Batang, Tipe Pertumbuhan, Warna Bunga, Warna Polong Muda dan Warna Biji pada 13 Galur Buncis serta Tetua dan Varietas Pembanding

Galur / Varietas	Tipe tumbuh	Warna batang	Warna bunga	Warna polong muda	Warna biji
<b>GK × CS 6-6</b>	Merambat (72,3%) Tegak melilit (10,6%) Tegak (17%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GK × CS 54-11</b>	Merambat (81,3%) Tegak melilit (16,7%) Tegak (2%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GK × CS 97-2</b>	Merambat (58%) Tegak melilit (10%) Tegak (32%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GK × CS 108-1</b>	Merambat (76%) Tegak melilit (4%) Tegak (20%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>M × CS 13-13</b>	Merambat (66,7%) Tegak melilit (4,1%) Tegak (29,2%)	Ungu (77,1%) Ungu kehijauan (4,2%) Hijau kemerahan (16,7%) Hijau keunguan (2%)	Ungu (81,2%) Merah muda (18,8%)	Ungu gelap (58,3%) Ungu cerah (12,5%) Hijau kemerahan (2,1%) Ungu kehijauan (8,3%) Hijau (16,7%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GI × PQ 12-2</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (51,1%) Ungu cerah (48,9%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GI×PQ 19-10</b>	Merambat (78,7%) Tegak melilit (10,6%) Tegak (10,6%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (91,5%) Ungu cerah (10,5%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GI × PQ 23-10</b>	Merambat (100%)	Ungu (79,2%) Ungu kehijauan (20,8%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (56,3%) Ungu cerah (22,9%) Ungu kehijauan (20,8%)	Krem/coklat muda (100%)

Keterangan: angka dalam kurung merupakan persentase individu yang memiliki sifat kualitatif tertentu dalam 1 galur/varietas

(lanjutan) Tabel 6. Pengamatan Warna Batang, Tipe Pertumbuhan, Warna Bunga, Warna Polong Muda dan Warna Biji Pada 13 Galur Buncis serta Tetua dan Varietas Pembanding

Galur / Varietas	Tipe tumbuh	Warna batang	Warna bunga	Warna polong muda	Warna biji
<b>GI × PQ 35-11</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (96%) Ungu cerah (4%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GK × PQ 12-4</b>	Merambat (77%) Tegak melilit (6,3%) Tegak (16,7%)	Ungu (58,3%) Ungu kehijauan (37,5%) Hijau keunguan (4,2%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (58,3%) Ungu kehijauan (37,5%) Hijau keunguan (4,2%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>GK × PQ 19-11</b>	Merambat (95,7%) Tegak melilit (2,1%) Tegak (2,1%)	Ungu (74,5%) Ungu kehijauan (2,1%) Hijau kemerahan (23,4%)	Ungu (91,5%) Merah muda (8,5%)	Ungu gelap (66%) Ungu cerah (8,5%) Merah kehijauan (23,4%) Ungu kehijauan (2,1%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>PQ × GK 1-12</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>PQ × GI 169-1</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>Lebat-3</b>	Merambat (100%)	Hijau (100%)	Putih (100%)	Hijau (100%)	Putih (100%)
<b>Purple Queen</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>Cherokee Sun</b>	Tegak (100%)	Hijau (100%)	Merah muda (100%)	Kuning (100%)	Hitam (100%)
<b>Gogo kuning</b>	Merambat (100%)	Ungu (100%)	Ungu (100%)	Ungu gelap (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>Mantili</b>	Merambat (100%)	Hijau (100%)	Putih (100%)	Hijau (100%)	Krem/coklat muda (100%)
<b>Gilik Ijo</b>	Merambat (100%)	Hijau (100%)	Putih (100%)	Hijau (100%)	Putih (100%)

Keterangan: angka dalam kurung merupakan persentase individu yang memiliki sifat kualitatif tertentu dalam 1 galur/varietas

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Hasil uji t menunjukkan nilai yang nyata pada jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman, *fruit set*, diameter polong, bobot per polong, umur panen benih dan jumlah biji per polong terhadap bobot polong per tanaman buncis.

#### 4.2.1.1 Umur berbunga dan jumlah bunga per tanaman

Galur-galur F<sub>4</sub>, tetua dan varietas pembanding mempunyai umur berbunga dan jumlah bunga yang berbeda-beda. Galur-galur F<sub>4</sub> mempunyai umur berbunga lebih cepat dan jumlah bunga lebih banyak dibandingkan dengan tetua dan varietas pembanding. Perbedaan umur berbunga dan jumlah bunga pada setiap tanaman dapat disebabkan oleh banyak faktor. Menurut Rubatzky dan Yamaguchi (1998), rata-rata suhu udara 20–25 °C sudah optimum untuk pertumbuhan buncis, namun buncis tipe merambat cenderung tumbuh lebih baik pada suhu lebih rendah karena lebih peka terhadap suhu tinggi pada saat pembungaan daripada buncis tipe tegak. Tanaman buncis F<sub>4</sub> sebagian besar merupakan buncis tipe merambat, sehingga akan menghasilkan jumlah bunga optimal apabila ditanam pada lokasi dengan suhu < 20 °C. Selain itu, Djuariah (1996) berpendapat bahwa selain faktor lingkungan, faktor genetik diduga turut mempengaruhi umur berbunga dan jumlah bunga per tanaman pada buncis. Faktor genetik yang dimaksud adalah kemampuan tanaman untuk menghasilkan bunga.

#### 4.2.1.2 Jumlah polong per tanaman dan *fruit set*

Jumlah polong buncis merupakan parameter untuk menentukan kemampuan tanaman buncis dalam memproduksi pada lingkungan tumbuhnya. Jika tanaman mampu menghasilkan polong dalam jumlah banyak berarti lingkungan tumbuhnya telah sesuai. Dari hasil pengamatan didapatkan nilai jumlah polong yang tidak sesuai harapan karena nilainya kurang dari nilai jumlah polong pada deskripsi varietas. Lebat-3 seharusnya mampu menghasilkan 198 polong/tanaman, namun pada saat penelitian hanya menghasilkan 108,60 polong per tanaman. Begitu juga

pada tetua, nilai jumlah polong masih berada jauh di bawah deskripsi varietas (Lampiran 2–3).

Jumlah polong yang terbentuk mempengaruhi nilai *fruit set*, sebab *fruit set* merupakan persentase bunga yang membentuk polong dalam satu tanaman. Persentase pembentukan *fruit set* sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan khususnya suhu udara. Putrasamedja (1992) menyatakan bahwa khusus untuk pembentukan polong, buncis memerlukan suhu dibawah 25 °C karena pada suhu sekitar 26–28 °C banyak bunga yang gugur sebelum terjadi penyerbukan.

Lokasi penelitian sudah berada pada kisaran suhu yang sesuai untuk pembentukan polong buncis, yakni 22 °C. Akan tetapi perolehan jumlah polong per tanaman masih berada di bawah deskripsi varietas maupun deskripsi tetua. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang menyebabkan gugurnya bunga sebelum membentuk polong, seperti hujan dan angin kencang. Bunga yang gugur akan gagal membentuk polong sehingga akan mengurangi perolehan jumlah polong dan nilai *fruit set*.

#### **4.2.1.3 Panjang polong, diameter polong dan jumlah biji per polong**

Nilai panjang polong dan diameter polong pada tetua dan varietas pembandingan belum sesuai deskripsi varietas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perolehan panjang dan diameter polong lebih kecil dari deskripsi varietas. Hal ini diduga karena lingkungan tempat tumbuh yang kurang optimal. Buncis tipe merambat akan tumbuh optimal apabila ditanam pada daerah dataran tinggi dengan ketinggian 1000–1500 m dpl dengan suhu 15–17 °C. Lokasi penelitian yang berada pada ketinggian ± 650 m dpl dan suhu 22 °C dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan kurang optimalnya perolehan panjang dan diameter polong saat penelitian. Berbeda halnya dengan penelitian sebelumnya (F1) yang dilakukan pada ketinggian ± 1050 m dpl. Perolehan nilai komponen hasil dan hasil tanaman buncis yang diperoleh dapat lebih optimal dibandingkan dengan populasi F4. Hal ini sesuai pendapat Djuariah (2008) yang menyatakan bahwa panjang polong dan diameter polong buncis akan lebih kecil pada dataran yang lebih rendah dibandingkan dengan dataran yang lebih tinggi.

Nilai jumlah biji per polong juga tidak sesuai dengan deskripsi varietas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perolehan jumlah biji per polong lebih

kecil dibanding dengan deskripsi varietas yang sudah ada. Trustinah (1998) menyatakan bahwa jumlah biji per tanaman merupakan total fotosintat yang dibagikan ke dalam biji. Semakin besar fotosintat yang dihasilkan dan disalurkan ke biji, maka jumlah maupun ukuran biji akan menjadi maksimal. Jumlah biji yang terdapat dalam satu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman tersebut dan keadaan lingkungan. Faktor genetik yang dimaksud yaitu kemampuan tanaman untuk menghasilkan biji yang banyak, sedangkan keadaan lingkungan yang dapat mempengaruhi yaitu serangan hama dan penyakit.

#### **4.2.1.4 Bobot per polong dan bobot polong per tanaman**

Tanaman buncis dikategorikan berdaya hasil tinggi apabila bobot polong per tanaman mencapai  $> 400$  gram per tanaman (Djuariah, 2014). Dari hasil penelitian, semua galur F<sub>4</sub> dikategorikan berdaya hasil tinggi karena memiliki bobot polong per tanaman  $> 400$  gram. Meski demikian, perolehan bobot polong per tanaman masih berada di bawah deskripsi varietas yang sudah ada. Hal ini menunjukkan bahwa buncis tipe merambat tetap dapat berproduksi tinggi di dataran medium meski perolehannya belum cukup optimal.

Kurang optimalnya daya hasil yang diperoleh juga dapat disebabkan oleh menurunnya ketersediaan dan kecukupan unsur hara akibat penggunaan lahan untuk pertanaman buncis sebanyak 2 kali berturut-turut. Hal ini sesuai dengan pendapat Sanjaya dan Permadi (1990) bahwa hasil polong per tanaman selain dipengaruhi oleh genotipe juga erat dipengaruhi oleh budidaya atau tindakan agronomi yang diterapkan dan keadaan lingkungan tumbuh yang lain, seperti adanya perbedaan dalam kesuburan tanah dan cuaca.

Jawa Barat khususnya Kotabatu (Bogor), Pengalengan dan Lembang (Bandung) serta Cipanas (Cianjur) merupakan sentra tanaman buncis tipe merambat. Beberapa wilayah tersebut berada pada ketinggian 1.000–2.000 m dpl dengan suhu udara antara 12–25 °C. Suhu udara di lokasi penelitian tidak berbeda jauh dengan suhu udara di sentra buncis tersebut. Kondisi lingkungan yang berbeda ialah ketinggian tempat dan tipe iklim. Lokasi penelitian berada pada kategori dataran medium, sedangkan di lokasi sentra penanaman buncis termasuk dalam kategori dataran tinggi. Berdasarkan pengklasifikasian iklim menurut F. Junghuhn, daerah sentra buncis dapat diklasifikasikan beriklim sejuk,

sedangkan lokasi penelitian mempunyai iklim sedang. Perbedaan lingkungan tumbuh ini akan berdampak pada perbedaan produktivitas buncis, sesuai pendapat Cahyono (2003) yang mengemukakan bahwa buncis tipe merambat dapat tumbuh dengan baik dan produksinya tinggi bila ditanam di daerah dataran tinggi pada ketinggian 1.000–1.500 m dpl, meskipun juga dapat ditanam di daerah yang berketinggian antara 500–600 m dpl.

Emam, *et al.* (2010) juga menerangkan bahwa buncis dengan tipe tumbuh merambat lebih peka terhadap stres air (kekeringan) dan suhu tinggi, dibanding dengan buncis tegak. Saat kedua tipe buncis ditanam pada daerah kering, keduanya menunjukkan respon yang berbeda. Buncis tipe merambat dapat tumbuh dengan baik saat terjadi kekeringan, namun memasuki fase generatif, perolehan komponen hasil dan hasilnya sangat rendah. Berbeda dengan buncis tegak yang sedikit mengurangi laju pertumbuhan saat fase vegetatif dan mengoptimalkan perkembangan saat memasuki fase generatif. Hal ini menyebabkan buncis tipe tegak memiliki daya hasil yang jauh lebih tinggi dibanding dengan buncis tipe merambat pada daerah kering. Oleh karena itu, buncis tipe tegak disarankan untuk ditanam di dataran rendah dan buncis tipe merambat pada dataran tinggi.

#### **4.2.1.5 Umur panen segar dan umur panen benih**

Buncis dipanen saat polong masih muda agar bagian tepinya tidak berserat dan tidak keras sehingga baik untuk dikonsumsi. Permadi dan Djuariah (2000) mengemukakan bahwa panen polong buncis dilakukan pada saat polong masih muda dan bijinya kecil belum menonjol ke permukaan polong dan biasanya pada saat 2–3 minggu sejak bunga mekar. Apabila panennya terlambat maka hasilnya meningkat tetapi kualitasnya cepat sekali menurun karena biji di dalam polong berkembang dan menyebabkan permukaan polong bergelombang. Kriteria panen menurut konsumen ialah polong yang memiliki panjang 12–15 cm, diameter 6–9 mm dan warna polong hijau muda (Utami, Setyobudi dan Nawawi, 2012). Djuariah (2014) menambahkan, pada kondisi pertanaman yang optimum, buncis tipe tegak dapat dipanen pada umur 40–45 hari, sedangkan tipe merambat umumnya memerlukan 10–20 hari lebih lama untuk dipanen. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian, maka umur panen galur-galur F<sub>4</sub> (tipe merambat) dapat dikatakan lebih genjah karena sudah dapat dipanen pada umur 42,70–46,65 HST.

Panen benih dilakukan untuk memperoleh benih buncis dari tanaman terpilih untuk kegiatan tanam pada generasi selanjutnya. Dilakukan saat polong berwarna kuning keemasan, kering dan agak keras. Umur panen benih pada tiap tanaman bervariasi karena disesuaikan dengan kondisi polong. Saat polong sudah terlihat kering pohon, panen benih baru dapat dilakukan. Biji buncis yang dapat diupayakan menjadi benih adalah biji yang memiliki performa sempurna, yakni biji utuh yang memiliki lembaga, endosperm, cadangan makanan, dan kulit biji (Pitojo, 2004).

#### **4.2.1.6 Bobot 1000 butir**

Bobot 1000 butir benih sering digunakan untuk menilai mutu benih. Benih yang bernas tentu akan memiliki bobot yang lebih tinggi daripada benih yang kurang bernas. Hasil bobot 1000 butir pada varietas pembanding mengalami penurunan jika dibandingkan dengan deskripsi varietas, begitu juga pada tetua. Deskripsi tetua menunjukkan nilai diatas 300 gram, namun perolehan hasil bobot 1000 butir hanya mencapai 226,93–256,12 gram saja. Lebat-3 yang dideskripsikan mempunyai bobot 1000 butir mencapai 230 gram hanya mampu menghasilkan 172,47 gram. Penurunan ini dapat disebabkan oleh cekaman lingkungan yang menghambat perkembangan tanaman selama fase pengisian biji. Salah satu cekaman yang terjadi adalah abu vulkanik Gunung Kelud yang mengenai semua tanaman buncis di lokasi penelitian. Daun tanaman yang tertutup abu jelas mendapat dampak buruk karena menutupi stomata daun. Tertutupnya stomata akan menghambat proses fotosintesis sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tidak maksimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nafisah, Sasmita, Yunani dan Meru (2010) bahwa adanya cekaman, sangat mempengaruhi pengisian biji yang pada akhirnya menyebabkan penurunan bobot 1000 butir. Saat pengisian biji tidak optimal, biji akan mempunyai ukuran yang lebih kecil dari harapan.

#### **4.2.1.7 Pendugaan Nilai Heritabilitas**

Heritabilitas pada semua karakter tanaman buncis bernilai sedang–tinggi yakni antara 25,7%–88,6%. Allard (1960) menyatakan bahwa heritabilitas merupakan besarnya proporsi ragam genetik suatu karakter terhadap ragam fenotipnya yang berguna untuk menduga kemajuan dalam perbaikan suatu karakter tanaman. Nilai heritabilitas pada karakter yang diamati selalu berubah-ubah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sitompul, Sujipriharti dan Yuniarti (2009) bahwa heritabilitas suatu karakter nilainya tidak konstan karena banyak faktor yang dapat mempengaruhi nilai heritabilitas, yaitu populasi yang digunakan, metode estimasi, adanya pautan gen, pelaksanaan percobaan, generasi populasi yang diuji, kondisi lingkungan dan lain-lain.

Karakter jumlah bunga per tanaman, panjang polong, bobot polong per tanaman, jumlah biji per polong dan bobot 1000 butir mempunyai nilai heritabilitas sedang. Hal ini menunjukkan bahwa fenotipe yang ditunjukkan, secara seimbang dikendalikan oleh genetik dan lingkungannya. Sayekti, Prajitno dan Toekidjo (2012) menyatakan bahwa nilai heritabilitas sedang menunjukkan bahwa suatu sifat yang dimiliki individu dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan dengan proporsi yang seimbang. Berbeda dengan karakter umur berbunga, umur panen segar, jumlah polong per tanaman, *fruit set*, diameter polong, bobot per polong dan umur panen benih yang mempunyai nilai heritabilitas tinggi. Nilai heritabilitas tinggi menunjukkan bahwa fenotipe yang muncul pada tanaman lebih dipengaruhi oleh faktor genetik. Pada sifat yang memiliki nilai heritabilitas tinggi, pengaruh lingkungan sangat kecil sehingga faktor genetik lebih besar dalam mempengaruhi penampilan fenotipnya (Pinaria, Baihaki, Setiamiharja dan Darajat, 1995). Selain itu, karakter-karakter yang memiliki nilai duga heritabilitas tinggi juga mengindikasikan bahwa karakter tersebut mudah diwariskan ke keturunannya. Sebaliknya, nilai heritabilitas rendah menggambarkan bahwa karakter tersebut sulit diwariskan. Oleh karena itu, jika nilai duga heritabilitas tinggi maka seleksi dilakukan pada generasi awal, tetapi jika nilai duga heritabilitas rendah maka seleksi dilakukan pada generasi lanjut (Lestari, 2006).

Perolehan hasil pada tanaman buncis yang ditunjukkan dengan karakter bobot polong per tanaman masih menunjukkan keragaman nilai. Pendugaan nilai

heritabilitas akan membantu untuk menduga keragaman yang muncul pada karakter hasil dan komponen hasil, lebih disebabkan oleh faktor lingkungan ataukah faktor genetik. Seperti yang dikemukakan oleh Suprpto dan Kairudin (2007) bahwa variasi genetik dan heritabilitas suatu sifat dipengaruhi oleh populasi dan faktor lingkungan. Oleh sebab itu, nilai heritabilitas adalah khusus untuk suatu populasi pada keadaan lingkungan tertentu.

#### 4.2.1.8 Pendugaan Nilai Korelasi

Korelasi sangat berguna untuk mengetahui keeratan hubungan antara dua variabel atau lebih, namun tidak dapat menggambarkan dengan tepat mengenai pengaruh langsung dan tidak langsung pada setiap karakter (Mehra dan Singh, 2012). Hasil uji korelasi antara karakter agronomis dengan hasil menunjukkan adanya keeratan hubungan pada semua karakter agronomis, kecuali pada karakter umur berbunga (hst), umur panen segar (hst), panjang polong (cm), dan bobot 1000 butir (g) yang menunjukkan hasil tidak nyata. Pada keempat karakter tersebut, didapati nilai korelasi negatif yang artinya kedua parameter yang diuji memiliki nilai yang berlawanan atau tidak searah. Artinya, peningkatan nilai umur berbunga, umur panen segar, panjang polong, dan bobot 1000 butir akan diikuti dengan penurunan hasil pada tanaman buncis, begitu juga sebaliknya. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Bushan, Singh, Dubey dan Ram (2007) bahwa korelasi antara umur berbunga dengan bobot polong per tanaman pada buncis menunjukkan korelasi negatif rendah sebesar -0,313. Korelasi negatif pada umur berbunga ( $r=-0,054$ ) dan panjang polong ( $r=-0,941$ ) juga pernah dilaporkan Mehra dan Singh (2012) terkait korelasinya dengan karakter hasil pada tanaman buncis.

Hasil uji *t* pada tanaman buncis menunjukkan hasil yang nyata pada karakter umur panen benih (hst) dan sangat nyata pada jumlah bunga per tanaman (hst), jumlah polong per tanaman, *fruit set* (%), diameter polong (cm), bobot per polong (g) dan jumlah biji per polong. Hal ini menunjukkan bahwa karakter-karakter tersebut mempengaruhi bobot polong per tanaman buncis. Steel dan Torry (1991) dalam Elidar (2010) menyatakan apabila pengaruh interaksi berbeda tidak nyata dapat disimpulkan bahwa diantara faktor-faktor perlakuan tersebut bertindak bebas satu terhadap lainnya. Gomez dan Gomez (1995) dalam Elidar

(2010) menambahkan, dua faktor perlakuan dikatakan berinteraksi apabila pengaruh suatu faktor perlakuan berubah pada saat perubahan taraf faktor perlakuan lainnya.

Korelasi negatif-tidak nyata terdapat pada karakter umur berbunga dan panjang polong terhadap bobot polong per tanaman. Artinya, karakter panjang polong tidak berkaitan dan tidak berpengaruh terhadap peningkatan maupun penurunan bobot polong per tanaman. Hal ini dapat disebabkan karena diameter polong lah yang lebih berpengaruh terhadap hasil. Sesuai pernyataan Rizqiyah (2013) bahwa hasil fotosintat lebih ditujukan pada salah satu dari panjang polong atau diameter polong. Sehingga, apabila nilai panjang polong meningkat maka diameter polong semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

Umur panen benih berkorelasi positif-nyata terhadap bobot polong per tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama panen benih dilakukan maka semakin tinggi nilai bobot polong per tanaman yang diperoleh, sebab biji buncis di dalam polong akan berkembang, mengering dan mengeras sehingga bobot polong buncis juga akan meningkat.

Jumlah bunga per tanaman, jumlah polong per tanaman, *fruit set*, diameter polong, bobot per polong, serta jumlah biji per polong menunjukkan hubungan korelasi positif-sangat nyata. Jumlah bunga akan mempengaruhi jumlah polong, sebab banyaknya jumlah bunga yang terbentuk dapat menjadi informasi awal mengenai kisaran jumlah polong yang akan diperoleh. Jumlah polong yang terbentuk akan meningkatkan presentase *fruit set*, sehingga apabila jumlah polong meningkat maka akan meningkatkan nilai bobot polong per tanaman. Hal serupa dikemukakan Kulaz (2013) bahwa jumlah polong per tanaman akan berkorelasi positif-sangat nyata terhadap hasil. Diameter polong dan jumlah biji per polong akan meningkatkan bobot per polong sebab volume dari polong tersebut akan meningkat, sehingga bobot polong per tanaman pun juga akan meningkat.

#### 4.2.2 Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif yang diamati terdiri dari tipe tumbuh, warna batang, warna bunga, warna polong muda dan warna biji. Pada beberapa karakter masih ditemukan sifat beda dalam satu populasi. Perbedaan sifat ini dapat disebabkan oleh pengaruh genetik dan lingkungan. Stern (1930) dalam Suryo (2010) menyatakan bahwa genetik dan lingkungan dapat menetapkan fenotipe atau dengan kata lain, fenotipe merupakan resultan dari genetik dan lingkungan. Namun, karena tanaman buncis ditanam pada lokasi yang sama maka diperkirakan perbedaan fenotipe yang muncul lebih disebabkan oleh faktor genetik.

#### 4.2.2.1 Tipe tumbuh

Galur hasil persilangan ♀Gogo Kuning dengan Cherokee Sun mempunyai tiga tipe tumbuh, yaitu merambat, tegak melilit dan tegak dengan persentase berbeda. Secara umum tanaman dengan tipe tumbuh merambat pada lebih banyak (>50%) dibandingkan dengan tegak melilit dan tegak. Galur GK×CS sebagian besar memiliki tipe tumbuh merambat, begitu juga dengan galur M×CS.

Tiga nomor galur pada GI×PQ mempunyai tipe tumbuh merambat 100%, yakni pada nomor 12-2, 23-10, dan 35-11. Lain halnya dengan GI×PQ 19-10 yang memiliki tiga tipe tumbuh, yakni merambat (78,7%), tegak melilit (10,6%) dan tegak (10,6%). Meskipun kedua tetua mempunyai tipe tumbuh merambat, namun terdapat individu-individu dengan tipe tumbuh tegak melilit dan tegak.

Pada GK×PQ, terdapat tiga tipe tumbuh yang ditemui meskipun kedua tetua sama-sama memiliki tipe tumbuh merambat. Akan tetapi tipe tumbuh merambat tetap paling banyak, yaitu sebesar 77% pada GK×PQ 12-4 dan 95,7% pada GK×PQ 19-11. Hal yang berbeda ditunjukkan pada populasi ♀Purple Queen dengan ♂Gilik Ijo dan ♂Gogo Kuning. Pada kedua populasi dihasilkan tanaman dengan tipe tumbuh merambat 100%.

Sifat kualitatif seperti tipe tumbuh umumnya dikendalikan oleh sedikit gen (*monogenik* ataupun *oligogenik*) yang dicirikan dengan sebaran fenotipnya diskontinu, pengaruh gen secara individu mudah dikenali, cara pewarisannya sederhana, serta tidak atau sedikit dipengaruhi lingkungan (Trustinah, 1997). Sehingga dapat dikatakan bahwa adanya perbedaan tipe tumbuh dalam satu galur lebih disebabkan oleh komposisi gen yang berbeda sehingga sifat yang muncul

dalam satu galur juga tampak berbeda. Djuariah (2014) mengungkapkan, perbedaan tipe tumbuh pada buncis turut berpengaruh pada produktivitas. Buncis tipe tegak mempunyai produksi lebih rendah dibanding dengan buncis tipe merambat, sebab hanya dapat dipanen sebanyak 4–5 kali, sedangkan buncis tipe merambat 12–13 kali. Frekuensi panen yang berbeda ini menyebabkan produksi buncis tegak berkisar 20–24 ton.ha<sup>-1</sup>, sedangkan produksi buncis merambat mencapai 24–40 ton.ha<sup>-1</sup>.

#### 4.2.2.2 Warna batang

Warna batang yang ditemui beragam, mulai dari ungu, ungu kehijauan, hijau keunguan, hijau kemerahan dan hijau. Semua individu pada populasi GK×CS mempunyai warna batang ungu. Berbeda dengan M×CS yang menghasilkan 4 warna berbeda meskipun kedua tetua mempunyai warna batang hijau. Warna yang paling banyak ditemui adalah ungu sebesar 77,1%, disusul hijau kemerahan (16,7%), ungu kehijauan (4,2%) dan hijau keunguan (2%).

Pada populasi GI×PQ, warna batang yang nampak ialah ungu dan ungu kehijauan. Warna batang ungu (100%) terdapat pada galur nomor 12-2, 19-10 dan 35-11, sedangkan pada nomor 23-10 terdapat dua warna batang yakni ungu (79,2%) dan ungu kehijauan (20,8%). Lain halnya dengan GK×PQ yang warna batangnya masih beragam, namun warna batang ungu paling banyak ditemui. Perbedaan warna batang berhubungan dengan keberadaan antosianin pada batang. Basett (2005) menyatakan bahwa ekspresi antosianin pada beberapa organ tanaman buncis, seperti pada bunga, polong, batang dan daun dikendalikan oleh gen [*c<sup>u</sup>Prp<sup>i</sup>*].

#### 4.2.2.3 Warna bunga

Semua individu pada populasi GK×CS, GI×PQ, GK×PQ 12-4, PQ×GK dan PQ×GI mempunyai warna bunga ungu. Warna ungu disebabkan oleh Gogo Kuning dan Purple Queen yang memiliki warna bunga ungu. Pada populasi M×CS sebanyak 81,2% bunga berwarna ungu dan sisanya merah muda. Begitu pula pada GK×PQ 19-11, warna bunga ungu berjumlah lebih banyak yaitu sebesar 91,5% dan 8,5% berwarna merah muda.

Warna ungu yang muncul pada tanaman mengindikasikan adanya antosianin. Guimaraes (1998) menyatakan kandungan antosianin pada tanaman dikendalikan oleh gen yang jumlah dan sifatnya berbeda antar spesies tanaman. Distribusi antosianin dalam tanaman bervariasi tergantung pada genotipe, umur, dan beberapa faktor biotik dan abiotik. Letak antosianin adalah di vakuola, epidermis sel, dan terdapat pada seluruh bagian tanaman seperti bunga, daun, buah, batang, akar serta organ penyimpanan. Basett (2005) menambahkan bahwa perubahan warna bunga pada buncis berkorelasi dengan perubahan warna daun dan warna batang. Bunga ungu berkaitan dengan warna batang dan daun ungu, sedangkan bunga merah muda tidak berkaitan sama sekali dengan warna batang dan daun yang ungu. Artinya, apabila bunga buncis berwarna ungu, sudah dapat dipastikan bahwa daun dan batangnya juga akan berwarna ungu. Sebaliknya, bunga merah muda tidak akan memunculkan warna batang dan daun yang ungu. Ekspresi antosianin ini dikendalikan oleh dua gen yang saling berinteraksi. Misalkan interaksi dua gen antara bunga dan warna polong, *viz.*, *Ro V* untuk warna bunga ungu cerah dan polong ungu gelap, *ro V* untuk warna bunga ungu muda dan polong kuning (dengan garis-garis ungu), *Ro v* untuk warna bunga putih dan polong merah, dan *ro v* untuk warna polong putih dan polong kuning.

#### 4.2.2.4 Warna polong muda

Seluruh populasi GK×CS mempunyai warna polong ungu gelap. Pada populasi M×CS warna polong yang dihasilkan ialah ungu gelap (58,3%), hijau (16,7%), ungu cerah (12,5%), ungu kehijauan (8,3%) dan hijau kemerahan (2,1%). Pada GI×PQ hanya ditemukan warna ungu gelap, ungu cerah dan ungu kehijauan. Warna polong pada GK×PQ terdiri dari ungu gelap, ungu cerah, merah kehijauan, hijau keunguan dan ungu kehijauan. Pada PQ dengan GK dan GI hanya ditemui warna polong ungu gelap.

Basett (2005) menjelaskan, warna polong pada buncis dikendalikan oleh dua gen yang saling berinteraksi. Warna polong ungu dikendalikan oleh gen *Ro Pur*, warna polong merah oleh *Ro pur* dan warna polong hijau oleh *ro Purl* atau *purl pur*. Yuste-Lisbona, *et al.* (2014) menambahkan, antosianin dalam polong diatur dalam lokus *Prp* dan lokus *V* untuk gen warna lain, dengan *Prp V* dan *Prpv* masing-masing mengekspresikan warna ungu dan merah. Hasil penelitian

sebelumnya menunjukkan bahwa nisbah warna polong kuning : hijau ataupun ungu : hijau pada populasi F<sub>1</sub> setelah dilakukan uji *chi-square* menghasilkan nisbah 3:1. Hal ini menunjukkan bahwa adanya gen tunggal dominan yang mengendalikan warna polong. Akan tetapi, munculnya gradasi warna polong dari ungu gelap hingga hijau keunguan pada populasi F<sub>4</sub> diduga disebabkan oleh interaksi antara dua gen seperti yang dijelaskan oleh Basett (2005), sehingga mengakibatkan peristiwa epistasis resesif.

Pada populasi F<sub>4</sub>, ditemui beberapa individu yang memiliki warna polong ungu meskipun kedua tetua memiliki warna polong kuning atau hijau. Hal ini dapat dilihat pada galur GK×CS dan M×CS. Peristiwa ini pertama kali ditemukan pada populasi F<sub>2</sub> buncis polong kuning. Warna polong ungu yang muncul diduga disebabkan salah satu tetua memiliki genetik yang mengekspresikan warna ungu, namun bersifat epistasis sehingga akan muncul jika dalam keadaan gen yang tidak tertutupi. Epistasis adalah sebuah atau sepasang gen yang menutupi ekspresi gen lain yang bukan alelnya. Gen yang dikalahkan disebut hipostasis. Sampai saat ini masih belum diketahui tetua mana yang berperan membawa sifat ini. Akan tetapi Yuste-Lisbona, *et al.* (2014) menjelaskan bahwa epistatis pada buncis merupakan bentuk modifikasi gen yang tidak akan menimbulkan pengaruh apapun jika bekerja sendiri, akan dapat mempengaruhi ekspresi sifat apabila terdapat interaksi epistasis dengan lokus yang berbeda. Interaksi epistasis ini juga berperan penting dalam melakukan kontrol genetik pada ukuran dan warna polong. Hal ini berdasar pada asumsi bahwa lokus yang sama telah beradaptasi selama domestikasi.

#### 4.2.2.5 Warna biji

Terdapat tiga warna biji yang ditemui pada penelitian yakni krem/coklat muda, putih dan hitam. Seluruh galur F<sub>4</sub> dan sebagian tetua, yaitu Purple Queen, Mantili dan Gogo Kuning mempunyai warna biji krem/coklat muda. Warna biji putih ditemui pada Lebat-3 dan Gilik Ijo. Cherokee Sun yang berpolong kuning mempunyai warna biji hitam. Ketiga warna biji yang diperoleh tidak menunjukkan keberadaan antosianin yang umumnya ditandai dengan warna ungu atau merah. Menurut Diaz, Caldas dan Blair (2010), kandungan antosianin pada kulit biji dinyatakan sebagai delphinidin-3-glucoside yang berkisar antara 0,013–0,21%. Meski kisaran nilai ini tampak besar, namun sebagian besar

individu (sekitar 66%) memiliki tidak lebih dari 0,1% antosianin dalam kulit biji. Pewarnaan antosianin pada buncis, lebih banyak disebabkan oleh banyak gen yang terlibat meskipun antosianin dapat dikontrol oleh sedikit gen terkait yang juga mengatur pola warna biji dan intensitas warna biji.

