

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Kondisi Umum Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Dusun Swaluan, Desa Tawang Agro, Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada ketinggian \pm 689 m dpl dengan suhu rata-rata 24,97°C, kelembaban udara 68 – 97 % dan curah hujan 275,57 mm pertahun. Dilaksanakan pada musim penghujan hingga menjelang musim kemarau. Hujan berakibat pada resiko rontoknya calon bunga dan bunga pada tanaman. Hal ini dapat menghambat fase generatif tanaman yang berpengaruh pada pembentukan polong buncis dan menyebabkan kuantitas dan kualitas polong buncis menurun. Pada akhir penelitian, cuaca awal musim kemarau cukup menguntungkan pada pemasakan dan pengeringan biji (untuk benih) karena intensitas curah hujan sudah menurun.

Kendala yang dialami pada penelitian ini meliputi persentase benih tumbuh yang tergolong rendah, serangan hama dan penyakit saat fase vegetatif maupun fase generatif serta kondisi cuaca yang cenderung kurang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis ungu.

Hama dan penyakit yang menyerang dapat mengakibatkan menurunnya produksi buncis ungu baik secara kualitas maupun kuantitas. Berikut hama yang menyerang tanaman buncis diantaranya siput lintah (*Laevicaulis alte*), aphid (*Aphis gossypii*), kumbang emas (*Charidotella sexpunctata*), kutu kebul (*Bemisia tabaci*), ulat polong (*Helicoverpa armigera*), ulat penggerek polong (*Etiella zinknella*) dan kumbang hijau (*Nezara viridula*). Siput lintah menyerang tanaman buncis pada awal masa tanam saat memasuki umur 7 HST, menimbulkan kerusakan pada daun dan batang tanaman. Pengendalian siput lintah menggunakan moluscisida berbahan aktif metaldehyde 5% (Toxiput). Siput lintah dapat muncul kembali walaupun sudah di kendalikan di waktu awal tanam, yaitu pada saat tanaman memasuki fase generatif dan menimbulkan kerusakan pada polong sehingga pengaplikasian moluskisida dilakukan sebanyak 3 kali sampai pada saat memasuki pemasakan biji. Serangan hama aphid, kumbang emas dan kutu kebul menimbulkan kerusakan pada daun dan batang tanaman buncis ungu. Sedangkan hama ulat polong, ulat penggerek polong dan kumbang hijau

menimbulkan kerusakan pada polong tanaman buncis ungu. Penyakit yang menyerang adalah penyakit ujung keriting yang disebabkan oleh virus mozaik keriting. Penyakit ini menyebabkan tanaman sulit berkembang sehingga tanaman kerdil dan tidak dapat menghasilkan bunga serta polong. Pengendalian penyakit ini dengan cara pencabutan tanaman.

Kendala lainnya dalam penanaman buncis ungu F₆ ialah kondisi cuaca berada pada musim penghujan dengan curah hujan yang cukup tinggi berdampak pada keberhasilan pertumbuhan tanaman. Beberapa benih yang ditanam mengalami kebusukan sebelum sempat berkecambah. Pada saat usia tanaman memasuki fase generatif awal beberapa tanaman roboh akibat darasnya air hujan bersamaan terpaan angin yang sangat kuat. Tanaman yang roboh tersebut masih dapat dikembalikan pada posisi semula, namun tidak semua dapat bertahan hidup karena ada beberapa tanaman yang layu dan mati. Pada akhir penelitian curah hujan mulai berkurang seiring masuknya polong dan sangat cocok untuk pengeringan biji.

Tabel 4. Persentase Tumbuh Tanaman Buncis Berpolong Ungu Generasi F₆

No	Galur	Σ Populasi Awal Tanaman	Σ Populasi Akhir Tanaman	Persentase Tumbuh (%)
1	PQ	60	42	70.00%
2	GI	60	44	73.00%
3	GK	60	35	58.33%
4	PQ X GI 169-1-14	60	27	45.00%
5	PQ X GK 1-12-29	60	52	86.67%
6	GI X PQ 12-2-18	60	36	60.00%
7	GI X PQ 35-11-23	60	49	81.67%

Tiap galur tanaman buncis ungu memiliki kemampuan tumbuh yang berbeda-beda. Berdasarkan tabel, diketahui hasil masing-masing galur memiliki Σ Populasi Awal Tanaman yaitu 60 tanaman. Dengan melihat Σ Populasi Akhir Tanaman dapat diketahui galur mana yang memiliki potensi tumbuh yang baik maupun tidak. Dari 60 benih yang di tanam tidak semua berhasil tumbuh yaitu sekitar 27 – 52 tanaman buncis ungu yang mampu bertahan sampai berakhirnya waktu pengamatan. Galur yang memiliki persentase tumbuh dari yang tertinggi ke rendah ialah PQxGK 1-12-29, GIxPQ 35-11-23, GI, PQ, GIxPQ 12-2-18, GK dan PQxGI 169-1-14.

4.1.2 Penampilan Tanaman Buncis

4.1.2.1 Penampilan Karakter Kualitatif

a. Tipe pertumbuhan

Tipe pertumbuhan tanaman buncis generasi F_6 pada umumnya dibedakan menjadi 2 kategori yaitu tipe tegak dan tipe merambat. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 menunjukkan bahwa dari tanaman yang diuji diantaranya PQxGI 169-1-14, PQxGK 1-12-29, GIxPQ 12-2-18, GIxPQ 35-11-23 dan juga galur tetua Purple Queen, Gogo Kuning serta Gilik Ijo semua tanaman memiliki tipe tumbuh merambat sepenuhnya dalam presentase 100%.

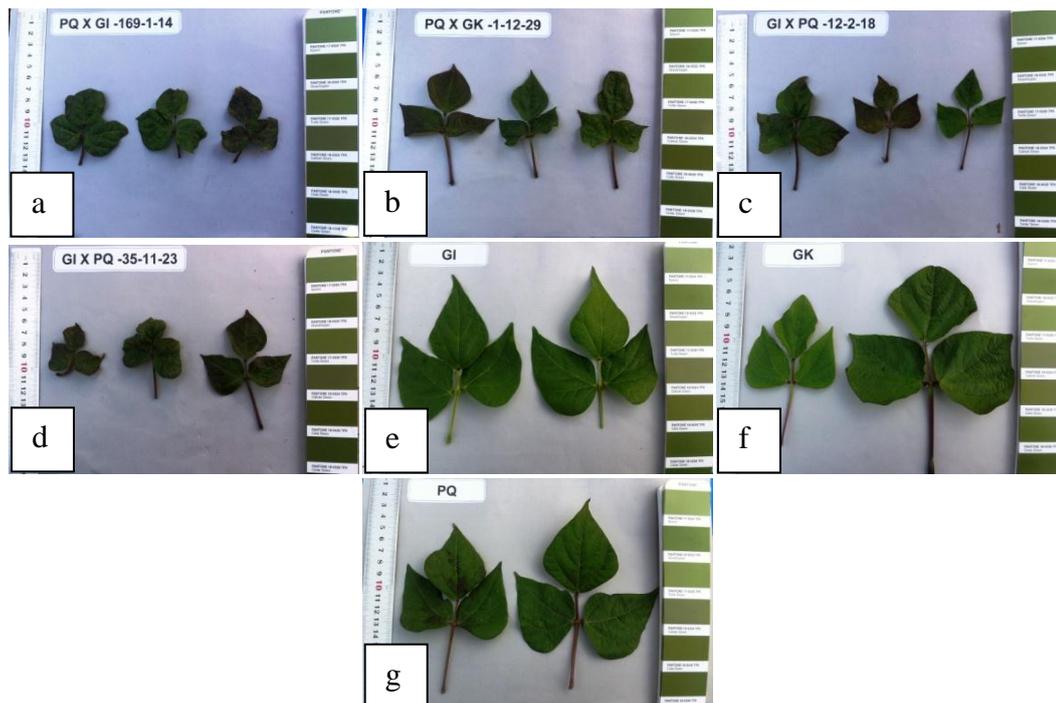


Gambar 14. Tipe Pertumbuhan Merambat

b. Intensitas warna hijau daun

Intensitas warna hijau pada daun diamati menggunakan RHS *colorchart*. Daun tanaman buncis generasi F_6 dibedakan menjadi 5 notasi, diantaranya (1) sangat cerah, (3) muda, (5) sedang, (7) gelap dan (9) sangat gelap. Pada galur buncis ungu generasi F_6 menunjukkan bahwa dari tanaman yang di uji mayoritas memiliki intensitas warna hijau daun gelap. Untuk lebih jelas, intensitas warna hijau daun dapat dilihat pada Gambar 15.

Tanaman buncis generasi F_6 memiliki intensitas warna hijau daun yang beragam, untuk intensitas warna hijau daun gelap diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, Gogo Kuning dan Purple Queen yakni dalam presentase 100%. Untuk intensitas warna hijau daun sedang diantaranya GIxPQ-12-2-18 dan GIxPQ-35-11-23 yakni dalam presentase 100%. Sedangkan intensitas warna hijau daun muda adalah Gilik Ijo yakni dalam presentase 100%.



Gambar 15. Intensitas Warna Hijau Daun Tiap Galur; (a) PQxGI-169-1-14, (b) PQxGK-1-12-29, (c) GIxPQ-12-2-18, (d) GIxPQ-35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen.

c. Ada / tidak antosianin daun

Antosianin pada daun didasari pada panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. yang dikelompokkan menjadi 2 yaitu ada dan tidak. Pada galur buncis ungu generasi F₆ semua tanaman memiliki kandungan antosianin pada daun dengan sepenuhnya 100% tanaman. Adanya antosianin pada daun dicirikan dengan terdapatnya bintik-bintik ungu atau bercak ungu pada daun (Gambar 16).



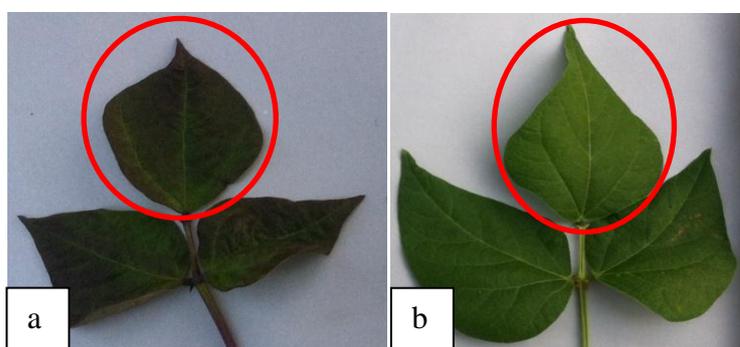
Gambar 16. Terdapat Bercak Ungu yang Menandakan Adanya Antosianin pada Daun

Berdasarkan tabel 5 dapat diketahui bahwa semua galur buncis berpolong ungu generasi F₆ menunjukkan bahwa dari tanaman yang diuji diantaranya PQxGI 169-1-14, PQxGK 1-12-29, GIxPQ 12-2-18, GIxPQ 35-11-23 dan juga galur tetua

Purple Queen dan Gogo Kuning semua tanaman memiliki kandungan antosianin sepenuhnya dalam presentase 100% kecuali Gilik Ijo yang tidak memiliki kandungan antosianin pada daun.

d. Bentuk anak daun terminal

Bentuk anak daun terminal dibedakan menjadi 5 yaitu segi tiga, segi tiga ke membulat, membulat, membulat ke persegi dan persegi. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji menunjukkan keseragaman memiliki bentuk anak daun terminal masing-masing sepenuhnya 100% tanaman (Gambar 17).

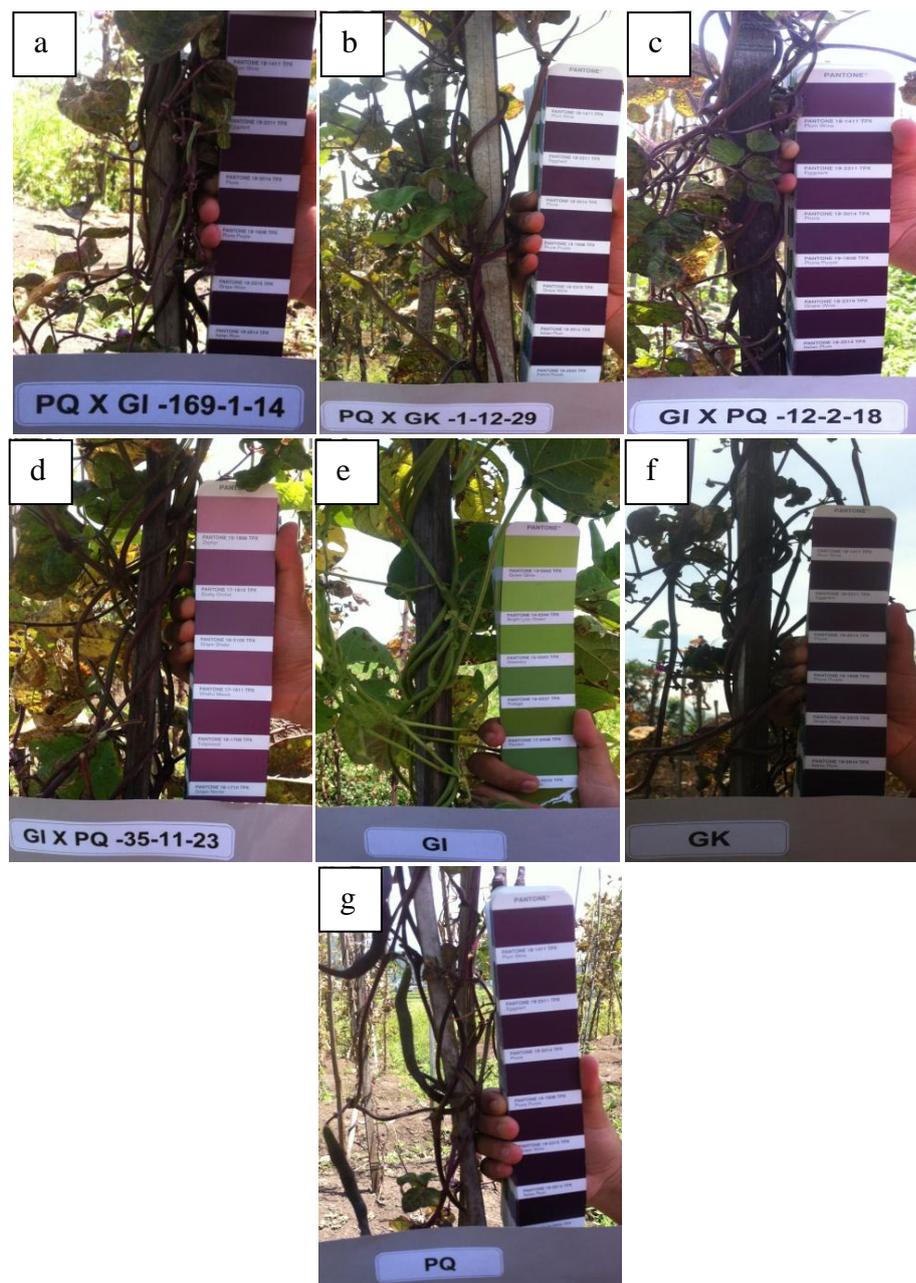


Gambar 17. Bentuk Anak Daun Terminal; (a) membulat ke persegi, (b) segi tiga kemembulat

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GixPQ-12-2-18, GixPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni tipe membulat ke persegi dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman yakni tipe segi tiga ke membulat dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

e. Warna batang

Warna batang dibedakan dengan menggunakan bantuan RHS *colorchart* sehingga dapat dikategorikan menjadi 3 tipe yaitu hijau, hijau keunguan dan ungu. Pada tanaman buncis yang di uji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang di tanam. Penampilan fenotip warna batang disajikan dalam gambar berikut.

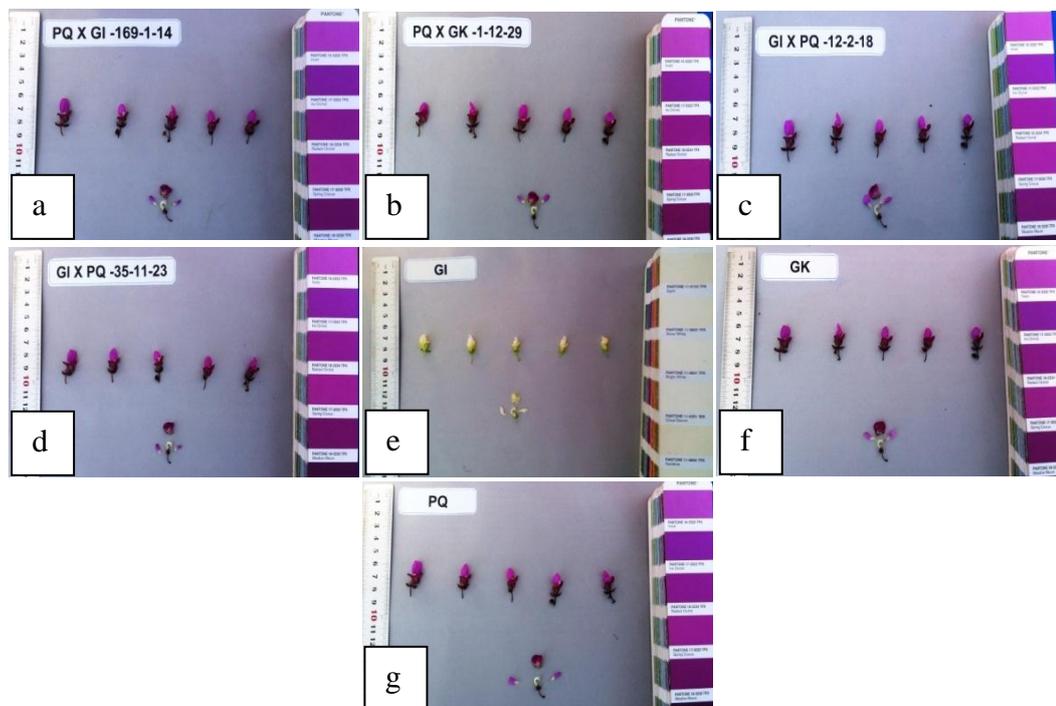


Gambar 18. Warna Batang Tiap Galur; (a) PQxGI 169-1-14, (b) PQxGK 1-12-29 (c) GIxPQ 12-2-18, (d) GIxPQ 35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GixPQ-12-2-18, GixPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna batang yakni ungu dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna batang yakni hijau dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

f. Warna standard bunga

Warna standard bunga dibedakan berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. menjadi 3 tipe yaitu putih, merah muda dan ungu. Pada tanaman buncis yang di uji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang di tanam (Gambar 19).

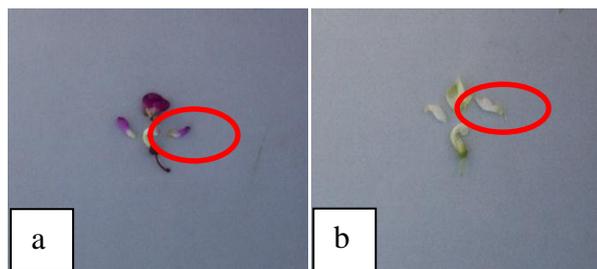


Gambar 19. Warna Standard Bunga Tiap Galur; (a)PQxGI-169-1-14, (b) PQxGK -1-12-29, (c) GIxPQ-12-2-18, (d) GIxPQ-35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna standard bunga yakni ungu dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna standard bunga yakni hijau dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

g. Warna sayap bunga

Warna sayap bunga dibedakan menjadi 3 tipe yaitu putih, merah muda dan ungu. Keragaman warna sayap bunga seperti yang tercantum pada Tabel 5, mayoritas galur-galur buncis berpolong ungu memiliki warna sayap bunga berwarna ungu. Sedangkan warna sayap putih menjadi minoritas yang didapati pada buncis berpolong hijau (Gambar 20).

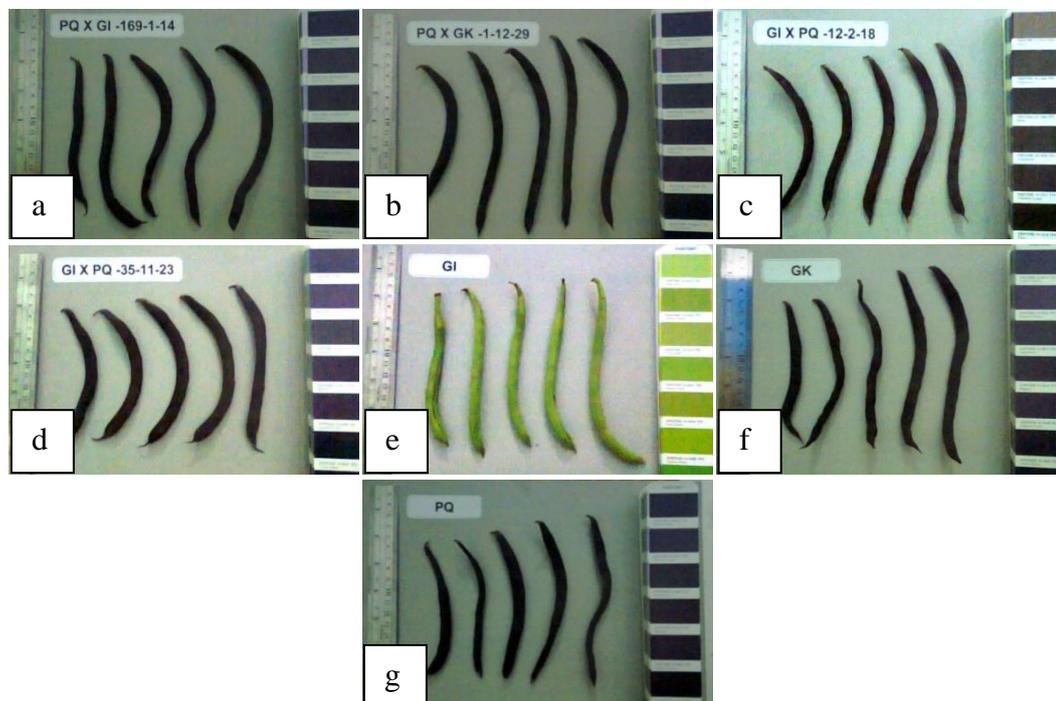


Gambar 20. Warna Sayap Bunga; (a) ungu dan (b) putih

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna sayap bunga yakni ungu dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna sayap bunga yakni putih dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

h. Warna dasar polong

Warna dasar polong dibedakan berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dengan menggunakan bantuan RHS *colorchart* sehingga dapat dikategorikan menjadi 3 tipe yaitu kuning, hijau dan ungu. Pada tanaman buncis yang diuji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang ditanam.



Gambar 21. Warna Dasar Polong Tiap Galur; (a) PQxGI-169-1-14, (b) PQxGK-1-12-29, (c) GIxPQ-12-2-18, (d) GIxPQ-35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna dasar polong yakni ungu dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna dasar polong yakni hijau dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

i. Intensitas warna dasar polong

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. intensitas warna dasar polong dibedakan menjadi 3 tipe yaitu terang, sedang dan gelap. Untuk mengetahui perbedaan intensitas warna dasar polong lebih detail, maka intensitas warna dasar polong juga dibedakan dengan menggunakan RHS *colorchart* (Gambar 22).



Gambar 22. Intensitas Warna Dasar Polong; (a) terang, (b) sedang, (c) gelap

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman intensitas warna dasar polong yakni gelap dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23 dan Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna dasar polong yakni sedang dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

j. Tekstur permukaan polong

Tekstur permukaan polong berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dapat dibedakan menjadi 3 tipe yaitu licin / agak kasar, cukup kasar dan sangat kasar. Tekstur permukaan polong dapat diidentifikasi dengan *Feeling method*. Pada tanaman buncis yang diuji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang ditanam.

Tanaman buncis generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni tipe licin / agak kasar dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman, sebab buncis polong ungu memiliki bulu-bulu halus di permukaan polongnya. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman yakni cukup kasar dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

k. Irisan polong melintang (melalui biji)

Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. irisan polong melintang (melalui biji) dapat dibedakan menjadi 5 tipe yaitu elips, bulat telur, bentuk jantung, melingkar dan bentuk angka 8. Pada tanaman buncis yang di uji menunjukkan hasil yang beragam pada masing-masing galur yang di tanam.

Tanaman buncis generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki irisan polong tipe bulat telur dengan presentase 100% tanaman. Sedangkan presentasetipe bulat telur pada galur PQxGI 169-1-14 ialah 96,30%, pada galur tetua Gogo Kuning ialah 91,42%, pada galur tetua Purple Queen ialah 95,23%. Untuk galur tetua Gilik Ijo memiliki irisan polong melintang tipe melingkar dengan presentase 90,90% tanaman.

l. Bentuk ujung polong

Bentuk ujung polong berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dapat dibedakan menjadi 3 tipe yaitu runcing, runcing menumpul dan tumpul. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji menunjukkan keseragaman memiliki bentuk ujung polong masing-masing sepenuhnya 100% tanaman (Gambar 23).



Gambar 23. Bentuk Ujung Polong; (a) runcing menumpul, (b) tumpul

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Purple

Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni bentuk ujung polong tipe runcing menumpul dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman yakni tipe tumpul dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

m. Derajat kelengkungan polong

Polong pada setiap galur memiliki derajat kelengkungan. Derajat kelengkungan menandakan normal dan tidak normal bentuk polong. Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. derajat kelengkungan polong dapat dibedakan menjadi 5 tipe yaitu tidak ada / sangat lemah, lemah, sedang, kuat dan sangat kuat. Derajat kelengkungan mempengaruhi kualitas polong. Semakin melengkung bentuk polong maka kualitas polong semakin jelek. Pada tanaman buncis yang di uji menunjukkan hasil yang beragam pada masing-masing galur yang di tanam (Gambar 24).

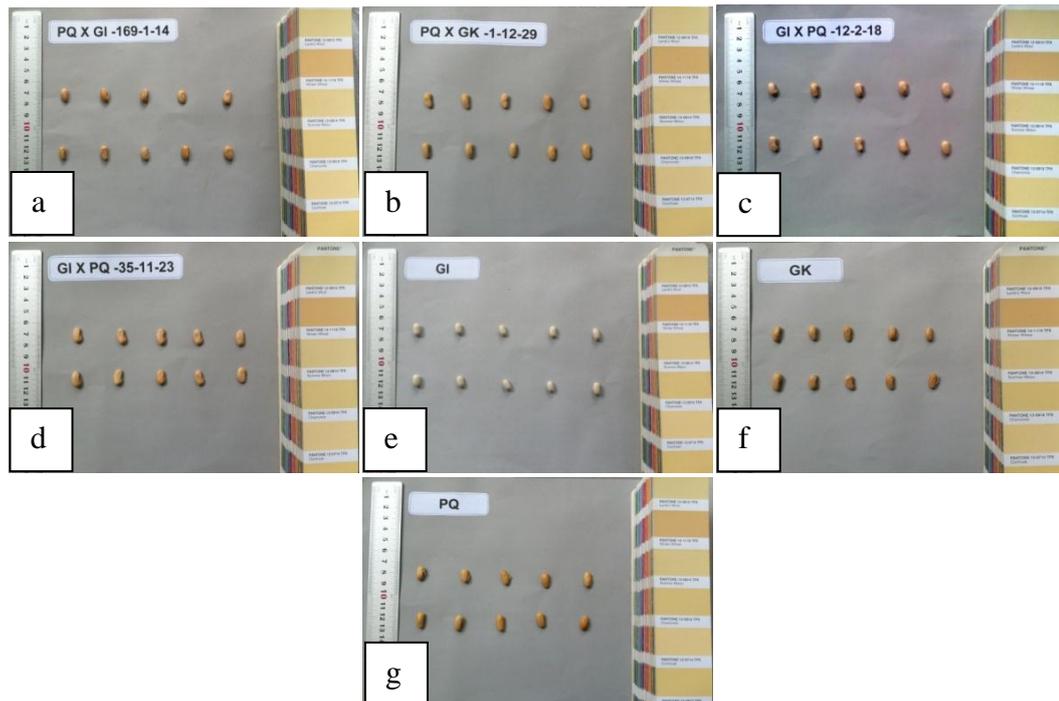


Gambar 24. Derajat Kelengkungan Polong

Hampir seluruh tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang diuji memiliki derajat kelengkungan polong tipe lemah (51,86% - 92,86%). Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Gilik Ijo, Purple Queen dan Gogo Kuning.

n. Bentuk biji

Panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. mengelompokkan bentuk biji menjadi 4 tipe yaitu membulat, membulat sampai elips, elips dan bentuk ginjal. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji menunjukkan keseragaman memiliki bentuk biji masing-masing sepenuhnya 100% tanaman.

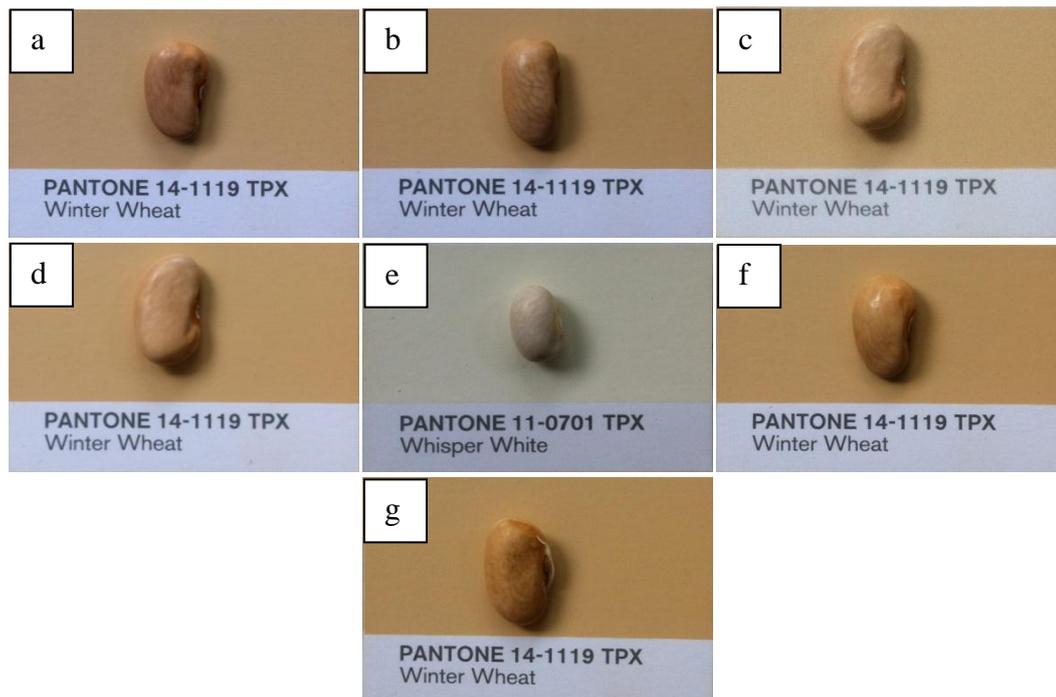


Gambar 25. Bentuk Biji Tiap Galur; (a) PQxGI-169-1-14, (b) PQxGK-1-12-29, (c) GIxPQ-12-2-18, (d) GIxPQ-35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni bentuk biji tipe bentuk ginjal dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman bentuk biji yakni tipe membulat sampai elips dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman (Tabel 5).

o. Warna utama biji

Warna utama biji buncis berpolong ungu generasi F_6 diamati dengan bantuan RHS *colorchart*. Berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. warna biji buncis generasi F_6 dibagi menjadi 9 tipe yaitu putih, hijau / kehijauan, abu-abu, kuning, krem, coklat, merah muda, ungu dan hitam. Pada tanaman buncis yang diuji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang ditanam (Gambar 26).



Gambar 26. Warna Biji Utama Tiap Galur; (a) PQxGI-169-1-14, (b) PQxGK-1-12-29, (c) GIxPQ-12-2-18, (d) GIxPQ-35-11-23, (e) Gilik Ijo, (f) Gogo Kuning dan (g) Purple Queen

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna utama biji yakni coklat dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Pada galur GIxPQ-12-2-18 terdapat warna utama biji hitam 1 tanaman (2,78%). Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman warna utama biji yakni putih dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman.

p. Warna sekunder biji

Warna sekunder biji buncis berpolong ungu generasi F_6 dapat dibedakan menjadi 6 tipe yaitu abu-abu, kuning, krem, coklat, merah, ungu dan hitam. Pada tanaman buncis yang diuji menunjukkan keseragaman pada masing-masing galur yang ditanam.

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIxPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman warna sekunder biji tipe krem dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Pada galur GIxPQ-12-2-18 terdapat warna sekunder biji tipe hitam 1 tanaman (2,78%). Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo

juga menunjukkan keseragaman warna utama biji tipe kuning dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman (Tabel 5).

q. Bentuk irisan membujur bagian tengah biji

Panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. mengelompokkan bentuk irisan membujur bagian tengah biji menjadi 5 tipe yaitu membulat, membulat sampai elips, elips, bentuk ginjal dan persegi panjang. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji menunjukkan keseragaman memiliki bentuk irisan membujur bagian tengah biji masing-masing sepenuhnya 100% tanaman.

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni bentuk irisan membujur tengah biji tipe bentuk ginjal dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman bentuk irisan membujur bagian tengah biji yakni tipe elips dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman (Tabel 5).

r. Bentuk irisan melintang bagian tengah biji

Bentuk irisan melintang bagian tengah biji buncis berpolong ungu generasi F₆ diamati berdasarkan panduan UPOV of *Phaseolus vulgaris* L. dapat dibedakan menjadi 5 tipe yaitu pipih, elips sempit, elips, elips lebar dan membulat. Pada tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji menunjukkan keseragaman memiliki bentuk irisan melintang bagian tengah biji masing-masing sepenuhnya 100% tanaman.

Tanaman buncis berpolong ungu generasi F₆ yang di uji diantaranya PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, Purple Queen dan Gogo Kuning menunjukkan keseragaman yakni bentuk irisan melintang bagian tengah biji tipe elips dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman. Sedangkan pada tanaman Gilik Ijo juga menunjukkan keseragaman bentuk irisan melintang bagian tengah biji yakni tipe membulat dengan presentase sepenuhnya 100% tanaman (Tabel 5).

Tabel 5. Persentase Keragaman Karakter Kualitatif Buncis Berpolong Ungu Generasi F₆

Karakter	Tipe	Galur (%)						
		1	2	3	4	5	6	7
Tipe	Tegak	0	0	0	0	0	0	0
Pertumbuhan	Merambat	100	100	100	100	100	100	100
Inten. Warna Hijau Daun	Sangat cerah	0	0	0	0	0	0	0
	Muda	0	0	0	0	100	0	0
	Sedang	0	0	100	100	0	0	0
	Gelap	100	100	0	0	0	100	100
	Sangat gelap	0	0	0	0	0	0	0
Ada/Tidak Antosianin Daun	Tidak ada	0	0	0	0	100	0	0
	Ada	100	100	100	100	0	100	100
Bentuk Anak Daun Terminal	Segi tiga	0	0	0	0	0	0	0
	Segi tiga ke membulat	0	0	0	0	100	0	0
	Membulat	0	0	0	0	0	0	0
	Membulat ke persegi	100	100	100	100	0	100	100
	Persegi	0	0	0	0	0	0	0
Warna Batang	Hijau	0	0	0	0	100	0	0
	Hijau keunguan	0	0	0	0	0	0	0
	Ungu	100	100	100	100	0	100	100
Warna Standard Bunga	Putih	0	0	0	0	100	0	0
	Merah muda	0	0	0	0	0	0	0
	Ungu	100	100	100	100	0	100	100

Lanjutan Tabel 5

Warna Sayap Bunga	Putih	0	0	0	0	100	0	0
	Merah muda	0	0	0	0	0	0	0
	Ungu	100	100	100	100	0	100	100
Warna Dasar Polong	Kuning	0	0	0	0	0	0	0
	Hijau	0	0	0	0	100	0	0
	Ungu	100	100	100	100	0	100	100
Inten. Warna Dasar Polong	Terang	0	0	0	0	0	0	0
	Sedang	0	0	100	100	100	0	0
	Gelap	100	100	0	0	0	100	100
Tekstur Permukaan Polong	Licin / agak kasar	100	100	100	100	0	100	100
Irisan Polong Melintang (melalui biji)	Cukup kasar	0	0	0	0	100	0	0
	Sangat kasar	0	0	0	0	0	0	0
	Elips	0	0	0	0	0	0	0
	Bulat telur	96,30	100	100	100	9,10	91,42	95,23
	Bentuk Jantung	3,70	0	0	0	0	8,58	4,77
Bentuk Ujung Polong	Melingkar	0	0	0	0	90,90	0	0
	Bentuk angka 8	0	0	0	0	0	0	0
	Runcing	0	0	0	0	0	0	0
Bentuk Ujung Polong	Runcing menumpul	100	100	100	100	0	100	100
	Tumpul	0	0	0	0	100	0	0

Lanjutan Tabel 5

Derajat Kelengkungan Polong	Tidak ada/sangat lemah	0	11,11	0	4,08	4,54	5,71	2,38
	Lemah	77,78	51,86	75,00	77,56	90,92	85,72	92,86
	Sedang	22,22	33,33	19,44	16,32	4,54	8,57	4,76
	Kuat	0	3,70	5,56	2,04	0	0	0
	Sangat kuat	0	0	0	0	0	0	0
Bentuk Biji	Membulat	0	0	0	0	0	0	0
	Membulat sampai elips	0	0	0	0	100	0	0
	Elips	0	0	0	0	0	0	0
	Bentuk ginjal	100	100	100	100	0	100	100
Warna Utama Biji	Putih	0	0	0	0	100	0	0
	Hijau / kehijauan	0	0	0	0	0	0	0
	Abu-abu	0	0	0	0	0	0	0
	Kuning	0	0	0	0	0	0	0
	Krem	0	0	0	0	0	0	0
	Coklat	100	100	97,22	100	0	100	100
	Merah muda	0	0	0	0	0	0	0
	Ungu	0	0	0	0	0	0	0
Hitam	0	0	2,78	0	0	0	0	
Irisan Membujur Bagian Tengah Biji	Membulat	0	0	0	0	0	0	0
	Membulat sampai elips	0	0	0	0	0	0	0
	Elips	0	0	0	0	100	0	0
	Bentuk ginjal	100	100	100	100	0	100	100
	Persegi panjang	0	0	0	0	0	0	0

Lanjutan Tabel 5

Warna Sekunder Biji	Abu-abu	0	0	0	0	0	0	0
	Kuning	0	0	0	0	100	0	0
	Krem	100	100	97,22	100	0	100	100
	Coklat	0	0	0	0	0	0	0
	Merah	0	0	0	0	0	0	0
	Ungu	0	0	0	0	0	0	0
	Hitam	0	0	2,78	0	0	0	0
Irisan Melintang Bagian Tengah Biji	Pipih	0	0	0	0	0	0	0
	Elips sempit	0	0	0	0	0	0	0
	Elips	100	100	100	100	0	100	100
	Elips lebar	0	0	0	0	0	0	0
	Membulat	0	0	0	0	100	0	0

Keterangan : 1 = PQxGI-169-1-14, 2 = PQxGK-1-12-29, 3 = GIxPQ-12-2-18, 4 = GIxPQ-35-11-23, 5 = Gilik Ijo, 6 = Gogo Kuning, 7 = Purple Queen

4.1.2.2 Penampilan karakter kuantitatif

4.1.2.2.1 Komponen Hasil dan Hasil 4 Galur Buncis Berpolong Ungu F₆

Tabel 6. Rata-rata Komponen Hasil dan Hasil 4 Galur Buncis Berpolong Ungu Generasi F₆ dan Tetua

No,	Galur	UAB (hst)	JC	UAPS (hst)	JPPT	PP (cm)	KP (cm)	DP (cm)	BPP (g)	BPPT (g)	JB	B100 (g)
1	Purple Queen	38,07	27,23	52,36	47,02	15,14	0,83	0,88	6,20	299,76	7,94	24,56
2	Gogo Kuning	40,80	24,69	50,00	44,89	16,37	0,86	0,93	7,14	317,19	8,09	25,24
3	Gilik Ijo	45,63	61,34	61,57	107,13	11,89	0,87	0,90	5,50	592,43	8,11	32,65
4	PQxGI-169-1-14	39,48	35,37	49,74	39,51	15,04	0,86	0,95	6,28	246,01	7,73	23,61
5	PQxGK-1-12-29	37,50	33,90	52,90	67,77	16,83	0,89	0,94	7,09	456,92	8,29	22,23
6	GIxPQ-12-2-18	36,83	37,50	46,89	61,36	13,89	0,83	0,98	5,79	356,04	7,82	22,28
7	GIxPQ-35-11-23	37,40	35,83	50,27	73,63	13,88	0,89	1,00	5,99	447,12	7,31	29,43

Keterangan : UAB = Umur Awal Berbunga, JC = Jumlah Cluster, UAPS = Umur Awal Panen Segar, JPPT = Jumlah Polong per Tanaman, PP = Panjang Polong, KP = Ketebalan Polong, DP = Diameter Polong, BPP = Bobot per Polong, BPPT = Bobot Polong per Tanaman, JB = Jumlah Biji, B100 = Bobot 100 Butir

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dimana masing-masing mempunyai pengaruh kecil pada karakter tersebut dan banyak dipengaruhi oleh lingkungan. Karakter yang muncul pada suatu tanaman merupakan hasil dari faktor genetik dan lingkungan, yaitu $P = G + E$. Secara mutlak tidak bisa dikatakan apakah suatu karakter ditentukan oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Faktor genetik tidak akan memperlihatkan karakter yang dibawanya, kecuali dengan adanya faktor lingkungan.

Karakter kuantitatif yang diamati meliputi umur awal berbunga (hst), jumlah cluster, umur awal panen segar (hst), jumlah polong per tanaman, panjang polong (cm), ketebalan polong (cm), diameter polong (cm), bobot polong (g), bobot polong per tanaman (g), jumlah biji dan bobot 100 butir. Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa hasil 4 galur buncis berpolong ungu dan 3 tetua berbeda-beda. Rata-rata umur awal berbunga pada galur-galur F_6 berkisar antara 36,83 - 39,48 hst. Pada tetua diperoleh rata-rata umur awal berbunga dengan kisaran 38,07 - 45,63 hst.

Pada rerata jumlah cluster galur-galur F_6 berkisar antara 33,90 - 37,50. Sedangkan pada tetua diperoleh rata-rata jumlah cluster kisaran 24,69 - 61,34.

Rata-rata umur awal panen segar pada galur F_6 berkisar antara 46,89 - 52,90 hst. Untuk tetua diperoleh rerata umur awal panen segar kisaran 50,00 - 61,57 hst.

Pada rerata jumlah polong per tanaman galur-galur F_6 berkisar antara 39,51 - 73,63. Sedangkan pada tetua diperoleh rata-rata jumlah polong per tanaman kisaran 44,89 - 107,13.

Rata-rata panjang polong pada galur F_6 berkisar antara 13,88 - 16,83 cm. Untuk tetua diperoleh rerata panjang polong kisaran 11,89 - 16,37 cm.

Pada rerata ketebalan polong galur-galur F_6 berkisar antara 0,83 - 0,89 cm. Sedangkan pada tetua diperoleh rata-rata ketebalan polong kisaran 0,83 - 0,87 cm.

Rata-rata diameter polong pada galur F_6 berkisar antara 0,94 - 1,00 cm. Untuk tetua diperoleh rerata diameter polong kisaran 0,88 - 0,93 cm.

Pada rerata bobot per polong galur-galur F_6 berkisar antara 5,79 - 7,09 g. Sedangkan pada tetua diperoleh rata-rata bobot per polong kisaran 5,50 - 7,14 g.

Rata-rata bobot polong per tanaman pada galur F_6 berkisar antara 246,01 - 456,92 g. Untuk tetua diperoleh rerata bobot polong per tanaman kisaran 299,76 - 592,43 g.

Pada rerata jumlah biji galur-galur F_6 berkisar antara 7,31 - 8,29. Sedangkan pada tetua diperoleh rata-rata jumlah biji kisaran 7,94 - 8,11.

Rata-rata bobot 100 butir pada galur F_6 berkisar antara 22,23 - 29,43 g. Untuk tetua diperoleh rerata bobot 100 butir kisaran 24,56 - 32,65 g.

4.1.2.2.2 Koefisien Keragaman Genetik dan Koefisien Keragaman Fenotipe

Karakter kuantitatif yang diamati pada galur-galur buncis berpolong ungu generasi F_6 meliputi umur awal berbunga, jumlah cluster, umur awal panen segar, jumlah polong, panjang polong, ketebalan polong, diameter polong, bobot per polong, bobot polong per tanaman, jumlah biji dan bobot 100 butir (Tabel 7).

a. Umur Awal Berbunga

Karakter umur awal berbunga memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 28,53% - 35,29%. Koefisien keragaman fenotip karakter umur awal berbunga pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 14,41% - 24,71%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

b. Jumlah Cluster

Karakter jumlah cluster memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 30,30% - 44,18%. Koefisien keragaman fenotip karakter jumlah cluster pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 9,03% - 31,63%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

c. Umur Awal Panen Segar

Karakter umur awal panen segar memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 20,09% - 28,37%. Koefisien keragaman fenotip karakter umur awal panen segar pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk

dalam kategori rendah sampai agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 5,22% - 19,89%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

d. Jumlah Polong

Karakter jumlah polong memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 15,61% - 31,18%. Koefisien keragaman fenotip karakter jumlah polong pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 11,09% - 20,40%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

e. Panjang Polong

Karakter panjang polong memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 3,78% - 4,74%. Koefisien keragaman fenotip karakter panjang polong pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 1,04% - 3,36%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

f. Ketebalan Polong

Karakter ketebalan polong memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 4,86% - 6,61%. Koefisien keragaman fenotip karakter ketebalan polong pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 2,81% - 5,41%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

g. Diameter Polong

Karakter diameter polong memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 19,51% - 27,91%. Koefisien keragaman fenotip karakter ketebalan polong pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori

rendah sampai agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 18,62% - 27,23%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

h. Bobot per Polong

Karakter bobot per polong memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 8,94% - 23,89%. Koefisien keragaman fenotip karakter ketebalan polong pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 0,32% - 21,64%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

i. Bobot Polong per Tanaman

Karakter bobot polong per tanaman memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 19,86% - 26,07%. Koefisien keragaman fenotip karakter bobot polong per tanaman pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 5,27% - 18,16%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik sempit.

j. Jumlah Biji

Karakter jumlah biji memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 19,37% - 27,50%. Koefisien keragaman fenotip karakter jumlah biji pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 18,19% - 26,58%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sampai agak rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

k. Bobot 100 Butir

Karakter bobot 100 butir memiliki kisaran koefisien keragaman fenotip (KKF) antara 3,66% - 16,28%. Koefisien keragaman fenotip karakter bobot polong per tanaman pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk

dalam kategori rendah. Memiliki kisaran koefisien keragaman genetik (KKG) yakni antara 4,25% - 14,13%. Koefisien keragaman genetik pada galur buncis generasi F_6 berpolong ungu termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman genetik yang sempit.

Tabel 7. Persentase Koefisien Keragaman Fenotip (KKF) dan Koefisien Keragaman Genetik (KKG)

Galur	Umur awal berbunga		Jumlah cluster		Umur awal panen segar		Jumlah polong		Panjang polong		Ketebalan polong		Diameter polong		Bobot per polong		Bobot polong per tanaman		Jumlah biji		Bobot 100*	
	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)	KKF (%)	KKG (%)
PQxGI- 169-1-14	28,53 ar	16,17 r	44,18 ar	31,63 ar	28,37 ar	19,89 r	31,18 ar	20,40 r	4,74 r	3,36 r	4,86 r	2,81 r	27,91 ar	27,23 ar	10,97 r	5,76 r	26,07 ar	5,27 r	27,50 ar	26,58 ar	16,28 r	14,13 r
PQxGK-1- 12-29	28,84 ar	14,41 r	30,30 ar	9,03 r	20,09 r	18,89 r	15,61 r	14,22 r	3,83 r	2,14 r	5,19 r	3,67 r	19,60 r	18,62 r	8,94 r	0,32 r	20,81 r	18,16 r	19,37 r	18,19 r	9,67 r	6,68 r
GIxPQ-12- 2-18	35,29 ar	24,71 r	32,84 ar	15,25 r	24,19 r	11,16 r	18,81 r	11,09 r	3,78 r	1,04 r	5,63 r	3,89 r	23,91 r	23,16 r	23,89 r	21,64 r	19,86 r	9,11 r	23,39 r	22,33 r	3,66 r	7,73 r
GIxPQ-35- 11-23	29,79 ar	16,48 r	37,73 ar	22,29 r	20,69 r	5,22 r	18,82 r	13,93 r	4,38 r	2,46 r	6,61 r	5,41 r	19,51 r	18,64 r	21,04 r	18,63 r	22,24 r	17,25 r	20,96 r	19,58 r	4,88 r	4,25 r

Keterangan : Kriteria koefisien keragaman fenotipe (KKF) dan koefisien keragaman genetik (KKG) yaitu rendah = 0%>x>25%, agak rendah 25%>x>50%, cukup tinggi 50%>x>75%, dan tinggi 75%>x>100%.

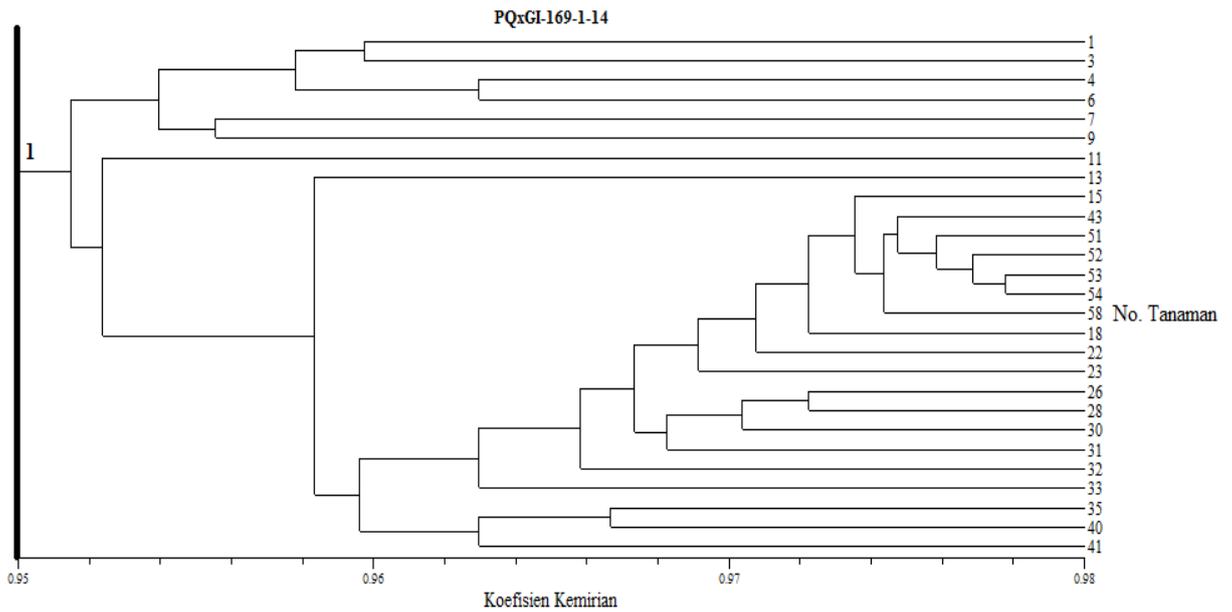
4.1.3 Analisis Kluster pada 4 Galur Buncis Berpolong Ungu Generasi F₆

Analisis kluster mengklasifikasi objek sehingga setiap objek yang paling dekat kesamaannya dengan objek lain berada dalam kelompok atau kluster yang sama. Analisis kluster mempunyai tujuan untuk mengelompokkan objek-objek berdasarkan karakteristik yang dimilikinya serta mengetahui keragaman dalam suatu kelompok objek yang diuji.

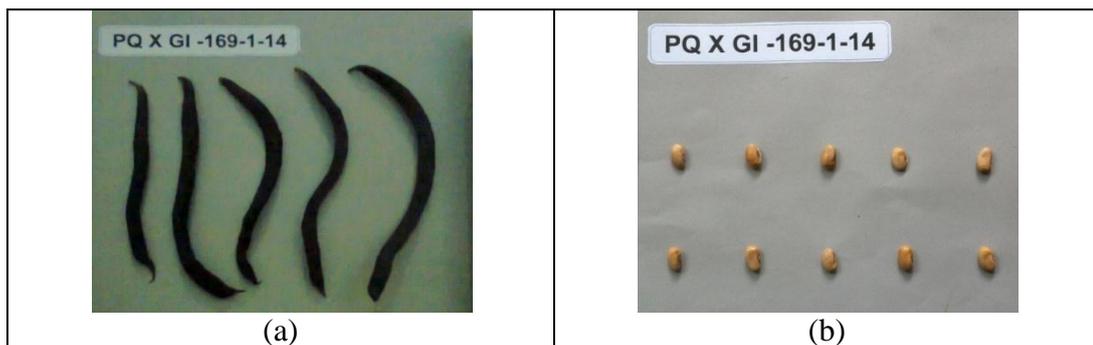
Dalam hal ini, analisis kluster digunakan untuk mengetahui kemiripan karakter kualitatif dan kuantitatif dalam individu-individu galur buncis generasi F₆, sehingga dapat diketahui galur yang sudah seragam atau beragam. Individu-individu yang memiliki kesamaan karakter akan mempunyai kekerabatan dekat atau memiliki kemiripan genetik yang tinggi sehingga jarak koefisien kemiripan mendekati nilai 1. Sebaliknya bila individu-individu memiliki perbedaan karakter yang besar maka akan mempunyai kekerabatan jauh atau kemiripan genetik yang rendah sehingga jarak koefisien kemiripan menjauhi nilai 1.

Pada penelitian ini, analisis kluster berdasarkan metode pengelompokan UPGMA (*Unweighted Pair-Group Method Arithmetic*) terhadap 18 karakter kualitatif dan 11 karakter kuantitatif. Karakter kualitatif diantaranya tipe pertumbuhan, intensitas warna hijau daun, ada/tidak antosianin daun, bentuk anak daun terminal, warna batang, warna standard bunga, warna sayap bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong, irisan polong melintang (melalui biji), bentuk ujung polong, derajat kelengkungan polong, bentuk biji, warna utama biji, warna sekunder biji, irisan membujur bagian tengah biji, dan irisan melintang bagian tengah biji. Karakter kuantitatif yang diamati yakni umur berbunga, jumlah cluster, umur awal panen segar, jumlah polong, panjang polong, ketebalan polong, diameter polong, bobot per polong, bobot polong per tanaman, jumlah biji dan bobot 100 butir. Penentuan tingkat kekerabatan menggunakan tingkat kemiripan sebesar 95%.

1. Galur PQxGI-169-1-14



Gambar 27. Dendrogram Galur PQxGI-169-1-14

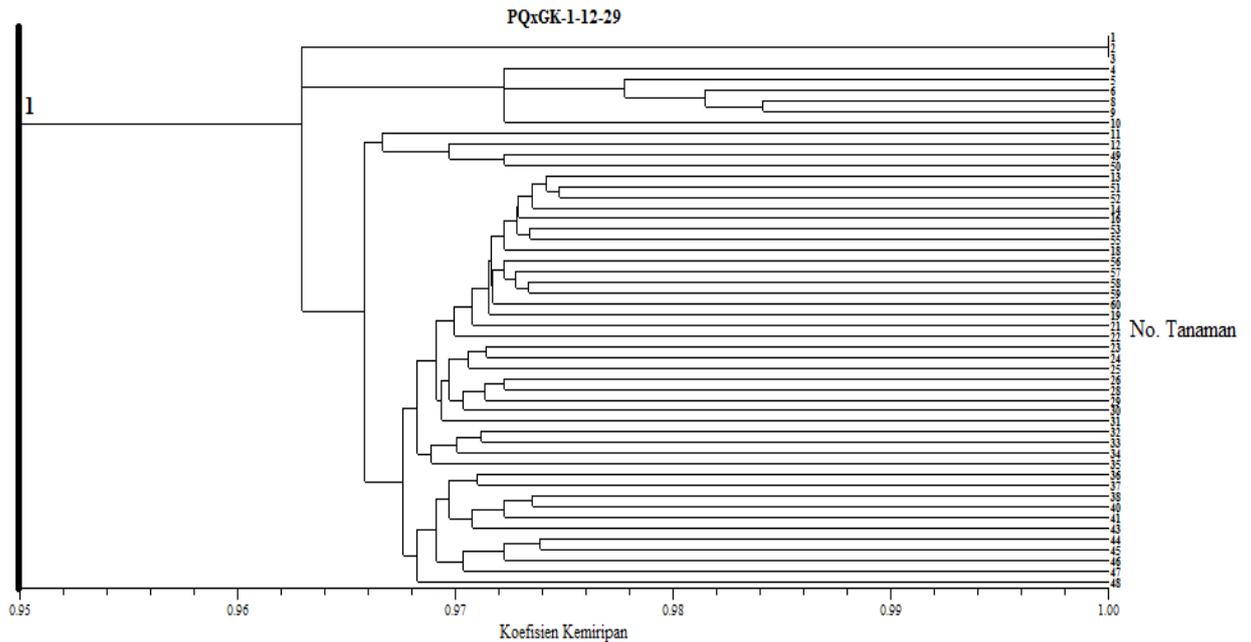


Gambar 28. Keseragaman Galur PQxGI-169-1-14 (a) Keseragaman Warna Dasar Polong Ungu, (b) Keseragaman Warna utama biji

Dendrogram kemiripan memperlihatkan bahwa individu-individu dalam galur PQxGI-169-1-14 memiliki koefisien kemiripan berkisar antara 0,951 sampai 0,98 (95,1-98%) dengan jarak genetik sebesar 0,1 atau 10% (Gambar 27). Pada tingkat kemiripan 0,95 atau 95% diketahui bahwa dendrogram galur PQxGI-169-1-14 mengelompokkan 27 tanaman buncis menjadi 1 kelompok.

Kelompok I terdapat semua tanaman didalamnya yakni tanaman 41, 40, 35, 33, 32, 31, 30, 28, 26, 23, 22, 18, 58, 54, 53, 52, 51, 43, 15, 13, 11, 9, 7, 6, 4, 3, dan 1. Pada dendrogram dapat diketahui tanaman yang memiliki kemiripan paling dekat terdapat pada tanaman 54 dengan tanaman 53 dengan tingkat kemiripan 0,978 atau 97,8%, sedangkan tingkat kemiripan paling jauh terdapat pada tanaman 11 yakni pada tingkat kemiripan 0,952 atau 95,2%.

2. Galur PQxGK-1-12-29



Gambar 29. Dendrogram Galur PQxGK-1-12-29



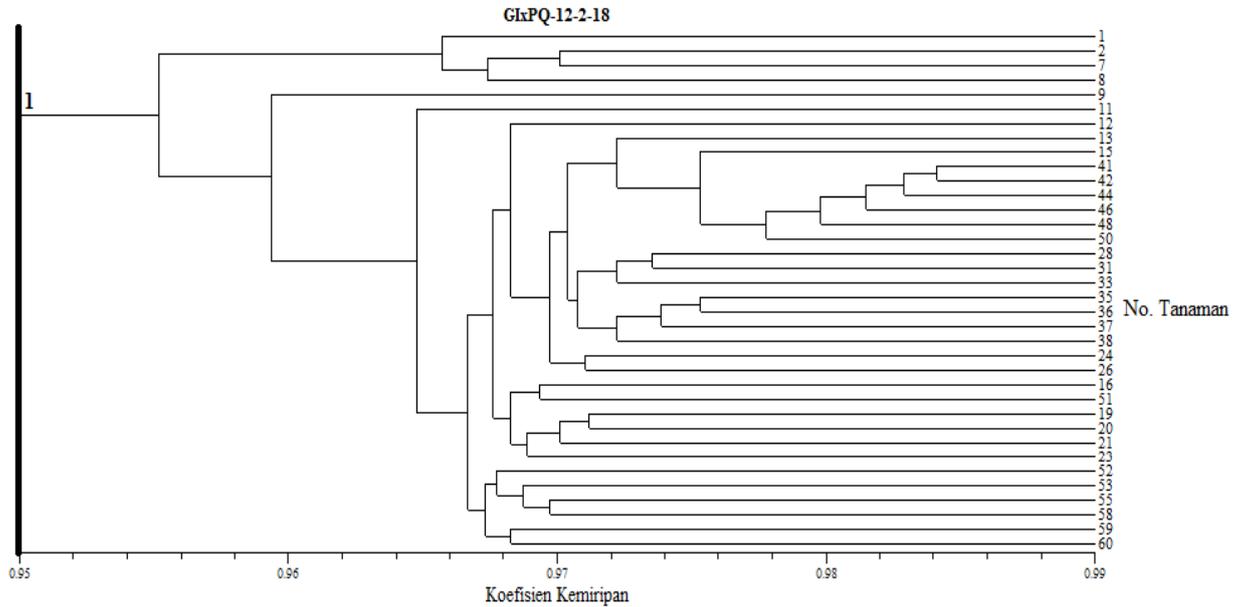
Gambar 30. Keseragaman Galur PQxGK-1-12-29 (a) Keseragaman warna dasar polong ungu, (b) Keseragaman warna utama biji

Dendrogram kemiripan memperlihatkan bahwa individu-individu dalam galur PQxGK-1-12-29 memiliki koefisien kemiripan berkisar antara 0,963 sampai 1,00 (96,3-100%) dengan jarak genetik sebesar 0,1 atau 10% (Gambar 29). Pada tingkat kemiripan 0,95 atau 95% diketahui bahwa dendrogram galur PQxGK-1-12-29 mengelompokkan 52 tanaman buncis menjadi 1 kelompok.

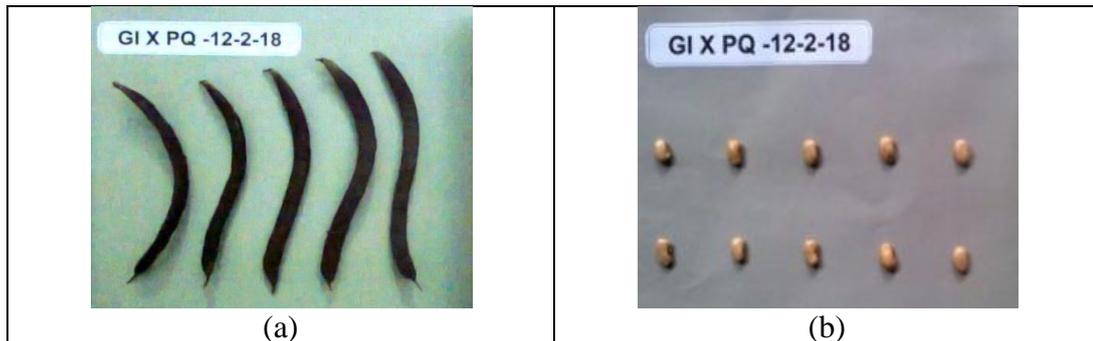
Kelompok I terdapat semua tanaman didalamnya yakni tanaman 48, 47, 46, 45, 44, 43, 41, 40, 38, 37, 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 26, 25, 24, 23, 22, 21, 19, 60, 59, 58, 57, 56, 18, 55, 53, 16, 14, 52, 51, 13, 50, 49, 12, 11, 10, 9, 8, 6, 5, 4, 3, 2, dan 1. Dalam dendrogram terdapat tanaman-tanaman yang memiliki kemiripan paling dekat dengan tingkat kemiripan 1,00 atau 100% yaitu tanaman 1

dengan tanaman 2 dan tanaman 3, sedangkan tingkat kemiripan paling jauh terdapat pada tanaman 11 yakni pada tingkat kemiripan 0,967 atau 96,7%.

3. Galur GIXPQ-12-2-18



Gambar 31. Dendrogram Galur GIXPQ-12-2-18



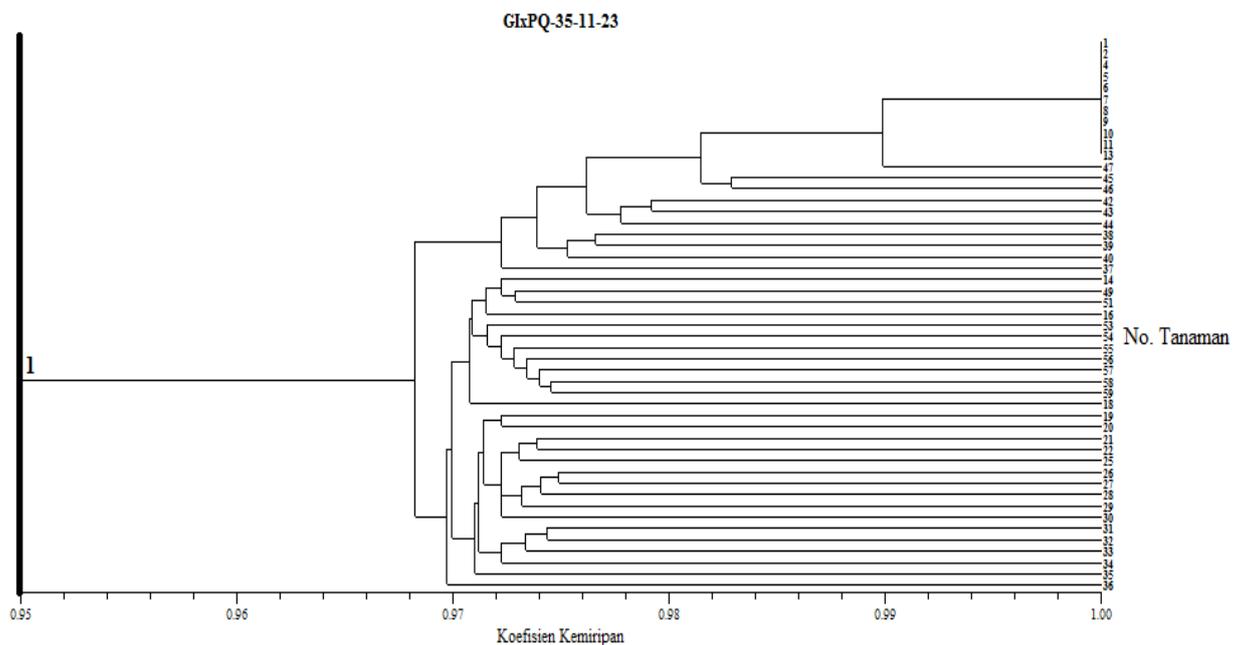
Gambar 32. Keceragaman Galur GIXPQ-12-2-18 (a) Keceragaman warna dasar polong ungu, (b) Keceragaman warnautama biji

Dendrogram kemiripan memperlihatkan bahwa individu-individu dalam galur GIXPQ-12-2-18 memiliki koefisien kemiripan berkisar antara 0,955 sampai 0,99 (95,5-99%) dengan jarak genetik sebesar 0,1 atau 10% (Gambar 31). Pada tingkat kemiripan 0,95 atau 95% diketahui bahwa dendrogram galur GIXPQ-12-2-18 mengelompokkan 36 tanaman buncis menjadi 1 kelompok.

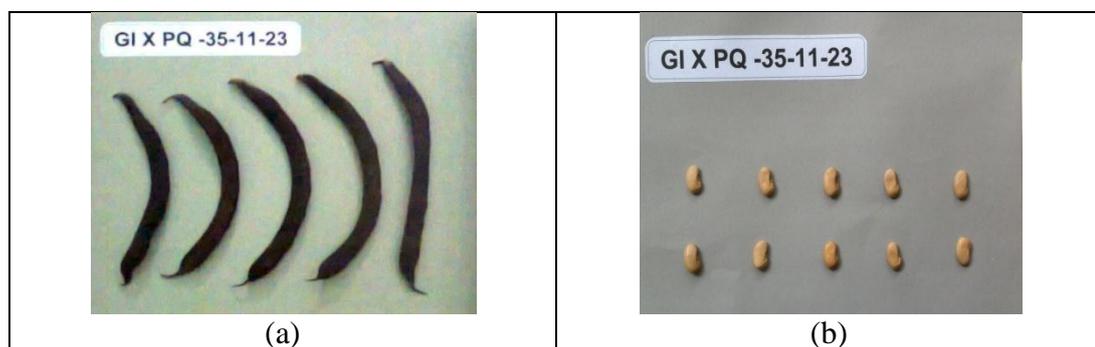
Kelompok I terdapat semua tanaman didalamnya yakni tanaman 60, 59, 58, 55, 53, 52, 23, 21, 20, 19, 51, 16, 26, 24, 38, 37, 36, 35, 33, 31, 28, 50, 48, 46, 44, 42, 41, 15, 13, 12, 11, 9, 8, 7, 2, dan 1. Tanaman yang memiliki kemiripan terjauh dalam dendrogram yaitu tanaman 9 dengan tingkat kemiripan senilai 0,96 atau

96%, sedangkan tanaman yang memiliki kemiripan genetik terdekat yaitu tanaman 42 dan tanaman 41 dengan tingkat kemiripan senilai 0,984 atau 98,4%.

4. Galur GIXPQ-35-11-23



Gambar 33. Dendogram Galur GIXPQ-35-11-23



Gambar 34. Keseragaman Galur GIXPQ-35-11-23 (a) Keseragaman warna dasar polong ungu, (b) Keseragaman warnautama biji

Dendogram kemiripan memperlihatkan bahwa individu-individu dalam galur GIXPQ-35-11-23 memiliki koefisien kemiripan berkisar antara 0,968 sampai 1,00 (96,8-100%) dengan jarak genetik sebesar 0,1 atau 10% (Gambar 33). Pada tingkat kemiripan 0,95 atau 95% diketahui bahwa dendogram galur GIXPQ-35-11-23 mengelompokkan 49 tanaman buncis menjadi 1 kelompok.

Kelompok I terdapat semua tanaman didalamnya yakni tanaman 36, 35, 34, 33, 32, 31, 30, 29, 28, 27, 26, 25, 22, 21, 20, 19, 18, 59, 58, 57, 56, 55, 54, 53, 16, 51, 49, 16, 37, 40, 39, 38, 44, 43, 42, 46, 45, 47, 13, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 2, dan 1. Dalam dendogram terdapat tanaman-tanaman yang memiliki kemiripan

paling dekat dengan tingkat kemiripan 1,00 atau 100% yaitu tanaman 13, 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 2, dan 1. Sedangkan tingkat kemiripan paling jauh terdapat pada tanaman 36 dengan tingkat kemiripan senilai 0,97 atau 97%.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Persentase Tanaman Tumbuh

Benih merupakan awal dari kehidupan suatu tanaman. Galur terbaik dapat dinilai berdasarkan jumlah tanaman tumbuh dalam galur tersebut. Berdasarkan hasil penelitian saat penanaman benih buncis, sebagian besar galur mempunyai kemampuan tumbuh lebih dari 50% (Tabel 4), kecuali pada galur PQxGI-169-1-14 yang hanya mempunyai persentase tumbuh 45%. Galur yang memiliki kemampuan tumbuh rendah utamanya disebabkan benih yang tidak dapat berkecambah dan tanaman yang tidak dapat tumbuh optimal. Rendahnya persentase benih yang tumbuh dapat dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Faktor genetik dapat berupa kualitas benih tersebut. Benih yang bermutu akan menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan yang baik dan dapat memproduksi optimal.

Rendahnya persentase daya tumbuh benih pada galur PQxGI-169-1-14 diduga dipengaruhi lama waktu penyimpanan benih buncis dari F₅ ke F₆ yang telah disimpan selama lebih dari 6 bulan. Penurunan daya kecambah dapat menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan benih (Koes dan Arief, 2013) dan galur dengan daya tumbuh rendah tersebut lebih cepat mengalami penurunan daya kecambah dibandingkan dengan galur lainnya. Menurut Rusmin (2008) dalam Umar (2012) menyatakan kemunduran atau penurunan benih merupakan proses mundurnya mutu fisiologi benih yang menimbulkan perubahan menyeluruh dalam benih baik secara fisik, fisiologi, maupun biokimia yang mengakibatkan menurunnya viabilitas benih.

Tanaman tidak dapat tumbuh optimal juga mempengaruhi persentase yang dihitung. Tanaman tidak tumbuh optimal dapat diartikan tanaman yang mati sebelum masa produktif (sebelum menghasilkan polong). Faktor yang paling berpengaruh bagi tanaman yang tidak dapat tumbuh dengan baik adalah karena kondisi lingkungan. El-Aal *e tal.* (2011) menyatakan bahwa pencahayaan dan

suhu adalah faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kondisi cuaca yang berawan atau mendung pada saat musim penghujan menyebabkan intensitas cahaya dan suhu udara menjadi rendah sehingga kurang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman buncis. Keadaan lingkungan dengan kelembaban yang tinggi sangat cocok bagi hama siput lintah untuk dapat menyerang tanaman buncis. Populasi siput lintah dapat mencapai angka maksimum pada musim hujan yaitu mencapai 20 siput/m² (Brodie dan Barker, 2012).

4.2.2 Penampilan Karakter Kualitatif

Karakter kualitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh gen sederhana dan sedikit dipengaruhi oleh lingkungan (Widyawati *et al.*, 2014). Karakter kualitatif yang diamati adalah tipe pertumbuhan, intensitas warna hijau daun, ada/tidak antosianin daun, bentuk anak daun terminal, warna batang, warna standard bunga, warna sayap bunga, warna dasar polong, intensitas warna dasar polong, tekstur permukaan polong, irisan polong melintang (melalui biji), bentuk ujung polong, derajat kelengkungan polong, bentuk biji, warna utama biji, warna sekunder biji, bentuk irisan membujur bagian tengah biji, dan bentuk irisan melintang bagian tengah biji. Galur-galur F₆ memiliki kategori seragam pada hampir keseluruhan karakter tanaman. Mangoendidjojo (2003), menyatakan bahwa pada generasi keenam proporsi homozigositas untuk tanaman menyerbuk sendiri mencapai 96,88% dan sudah hampir 100% untuk generasi selanjutnya.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa seluruh tanaman pada galur buncis ungu F₆ mengandung antosianin pada bagian-bagian tanaman. Antosianin dapat diidentifikasi berdasarkan pewarnaan ungu secara fenotip pada bagian tanaman dan dapat tersebar ke seluruh tubuh tanaman. Antosianin merupakan kelompok pigmen yang dapat larut di dalam air dan berperan memberi warna ungu, merah atau biru pada buah-buahan, sayuran (Erliana *et al.*, 2011), bunga dan biji (Diaz, Caldas dan Blair, 2010).

Antosianin memberi dampak positif bagi kesehatan manusia yang mana antosianin memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena dapat menangkap radikal bebas. Antosianin juga dilaporkan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik (Yoshimoto *et al.*, 2002), serta dapat mencegah gangguan pada

fungsi hati, antihipertensi, dan antihiperlikemik (Suda *et al.*, 2003). Tak hanya pada manusia, kandungan antosianin juga bermanfaat bagi tanaman, karena struktur kimia dan sifat antioksidan, antosianin juga dapat bertindak sebagai agen pelindung pada tanaman. Lebih khusus, radiasi tinggi, suhu tinggi atau rendah, kekeringan atau cekaman lingkungan lainnya dapat menginduksi sintesis antosianin, khususnya di daun dan buah-buahan (Zuluaga *et al.*, 2008).

Pada karakter tipe pertumbuhan tanaman seluruh galur F₆ yang ditanam memiliki tipe pertumbuhan merambat (Lampiran 4). Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dibedakan menjadi dua jenis yaitu tegak dan merambat. Buncis merambat memiliki tipe pertumbuhan *indeterminate* yaitu pertumbuhan vegetatif tanaman akan tetap berlangsung walaupun tanaman telah memasuki fase generatif (Checa *et al.*, 2006). Dawo *et al.* (2007), menyatakan bahwa keunggulan dari buncis tipe merambat ialah dapat dipanen secara berkala dalam bentuk polong segar maupun kering. Buncis merambat memiliki kemampuan dalam mengoptimalkan penyerapan cahaya matahari dikarenakan morfologi buncis merambat dapat meminimalkan efek *overlap* (tumpang tindih) antar daun dalam satu tanaman, sehingga seluruh permukaan daun dapat menerima cahaya matahari dengan lebih optimal.

Karakter intensitas warna hijau pada daun 4 galur dan 3 tetua memiliki keberagaman. Pada galur PQxGI-169-1-14 dan PQxGK-1-12-29 memiliki notasi (7) gelap, sedangkan galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki notasi (5) sedang. Untuk tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki notasi (7) gelap, sedangkan tetua Gilik Ijo memiliki notasi (3) muda. Galur PQxGI-169-1-14 dan PQxGK-1-12-29, tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki persamaan intensitas warna hijau daun gelap dengan notasi tertinggi. Sedangkan notasi terendah didapat pada tetua Gilik Ijo dengan intensitas warna hijau daun muda.

Pada daun buncis menunjukkan adanya bintik atau bercak ungu yang berarti terdapatnya antosianin didalamnya. Pada semua galur buncis PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 maupun tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki bercak ungu pada daun sehingga dapat dikatakan telah seragam kecuali tetua Gilik Ijo yang tidak memiliki kandungan antosianin pada daun. Betuk anak daun terminal galur buncis ungu F₆ telah

seragam yaitu membulat ke persegi dengan persentase 100%, sedangkan pada tetua hanya Gilik Ijo yang memiliki bentuk anak daun terminal segi tiga ke membulat.

Warna batang galur buncis F₆ terdapat pewarnaan antosianin yang ditandai dengan warna ungu pada batang. Warna batang buncis yang mengandung antosianin yaitu warna hijau keunguan dan warna ungu. Empat galur buncis F₆ memiliki kandungan antosianin pada batang, sedangkan tiga tetua buncis kecuali Gilik Ijo yang memiliki warna batang hijau karena tidak adanya antosianin didalamnya. Karakter warna standard bunga dan warna sayap bunga terdapat pula kandungan antosianin yang ditunjukkan dari warna ungu dan warna merah muda pada bunga. Terdapat keseragaman karakter warna bunga 4 galur buncis F₆ dan 2 tetua dimana warna standard bunga dan warna sayap bunga menunjukkan warna ungu. Namun pada tetua Gilik Ijo yang memiliki warna standard bunga dan warna sayap bunga putih. International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) French Bean *Phaseolu vulgaris* L. telah membagi warna standard bunga dan warna sayap bunga menjadi 3 notasi yaitu (1) putih, (3) merah muda dan (4) ungu. Pada umumnya warna sayap bunga mengikuti warna standard bunga. Sifat warna bunga dikendalikan oleh satu gen dominan, sifat warna warna bunga dalam pewarisannya tidak dipengaruhi oleh keadaan lingkungan, walaupun ada perubahan, warna dasarnya akan tetap ungu atau putih (Pinilih, 2005). Menurut Syukur *et al.* (2015) menyatakan karakter pada tanaman seperti warna bunga, bentuk polong, dan warna polong dikendalikan oleh gen sederhana (satu atau dua gen) dan tidak atau sedikit sekali dipengaruhi lingkungan.

Karakter warna dasar polong menunjukkan bahwa semua galur buncis F₆ telah seragam yakni memiliki warna ungu. Demikian juga dengan tetua Gogo Kuning dan Purple Queen, namun pada tetua Gilik Ijo menunjukkan warna dasar polong hijau. Menurut Rahmawati (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pada populasi galur buncis ungu F₅ karakter warna dasar polong telah seragam yakni ungu. Galur buncis F₆ diantaranya PQxGI-169-1-14 dan PQxGK-1-12-29 memiliki intensitas warna dasar polong gelap, sedangkan galur GIxPQ-12-2-18 dan GIxPQ-35-11-23 memiliki intensitas warna dasar polong sedang. Pada tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki intensitas warna dasar polong gelap,

dan tetua Gilik Ijo sedang. Dzombaet *al.* (2013) menyatakan bahwa dalam spesies buncis menunjukkan variasi kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan. Umumnya, spesies buncis yang mengandung antioksidan lebih besar maka akan menunjukkan pula aktivitas antioksidan yang lebih besar. Varietas yang memiliki warna polong semakin gelap maka mengandung aktivitas antioksidan yang semakin besar. Menurut Lisbona *et al.* (2014), warna dasar polong merupakan pertimbangan konsumen dalam memilih buncis.

Penampilan tekstur permukaan polong dan derajat kelengkungan polong merupakan faktor utama dalam penentuan kualitas polong menurut kriteria konsumen (Beshir, 2015). Notasi pada tekstur permukaan polong pada semua galur serta tetua Gogo Kuning dan Purple Queen adalah (1) licin atau agak kasar, sedangkan pada tetua Gilik Ijo memiliki notasi (2) cukup kasar. Tekstur permukaan polong buncis F₆ menunjukkan semua galur memiliki tekstur permukaan licin atau agak kasar, begitu juga pada tetua kecuali Gilik Ijo yang hanya memiliki tekstur permukaan polong cukup kasar. Buncis berpolong ungu memiliki tekstur permukaan polong yang licin atau agak kasar karena memiliki bulu-bulu halus yang terdapat pada permukaan polongnya.

Permadi dan Djuriah (2000) menyatakan bahwa konsumen menyukai bentuk polong yang bulat, permukaan yang relatif rata, berserat halus dan polongnya lurus. International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) French Bean *Phaseolus vulgaris* L. telah membagi derajat kelengkungan polong menjadi 5 notasi yaitu (1) tidak ada atau sangat lemah, (3) lemah, (5) sedang, (7) kuat dan (9) sangat kuat. Galur-galur generasi F₆ memiliki derajat kelengkungan polong yang beragam, begitu juga dengan tetua. Pada galur buncis F₆ serta tetua yang mendominasi dari keempat galur dan ketiga tetua yaitu lemah. Beberapa konsumen menyukai derajat kelengkungan dengan kategori lemah dan sedang atau polong berbentuk lurus. Beshir (2015) menyatakan bahwa kriteria kualitatif polong menurut selera konsumen ialah yang memiliki bentuk lurus, warna yang cerah, permukaan polong tidak menonjol, permukaan polong halus, bebas hama dan seragam. Singh (2006) juga berpendapat bahwa kriteria polong yang disukai oleh konsumen ialah polong yang memiliki bentuk gilik, ramping dan ukuran polong sedang.

Pada karakter bentuk biji, galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18, GIXPQ-35-11-23, tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki biji bentuk ginjal (*Kidney*) dengan ukuran lebih besar. Tetua Gilik Ijo memiliki biji berbentuk membulat ke elips (*Circulartoelliptic*) dan memiliki ukuran yang relatif lebih kecil dari galur maupun tetua lainnya. Benih dapat dikatakan bagus apabila benih memiliki penampilan visual tidak cacat atau keriput, tidak tercampur dengan benih dari galur maupun kultivar lain (warna seragam) dan bebas dari hama serta penyakit.

Warna biji pada buncis dapat dibedakan menggunakan RHS *colorchart*. Warna utama biji utama galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-35-11-23, tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki biji berwarna coklat 100%, galur GIXPQ-12-2-18 memiliki warna coklat 97,22%, tetua Gilik Ijo memiliki warna putih 100%. Warna sekunder biji galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-35-11-23, tetua Gogo Kuning dan Purple Queen memiliki warna sekunder biji kekuning-kuningan 100%, galur GIXPQ-12-2-18 memiliki warna sekunder kekuning-kuningan 97,22%, dan tetua Gilik Ijo memiliki warna kuning 100%.

4.2.3 Penampilah Karakter Kuantitatif

Karakter kuantitatif merupakan karakter yang dikendalikan oleh banyak gen dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Yadeta *et al.* (2011) menyatakan pengetahuan tentang morfologi dan karakter agronomi yang menggambarkan fenotip perlu diketahui sebagai penilaian terhadap keragaman genetik dan sumber informasi dalam kegiatan perbaikan sifat pada tanaman. Karakter kuantitatif galur buncis berpolong ungu F₆ dan tetua pada 11 karakter meliputi umur awal berbunga, jumlah cluster, umur awal panen segar, jumlah polong per tanaman, panjang polong, ketebalan polong, diameter polong, bobot per polong, bobot polong per tanaman, jumlah biji dan bobot 100 butir menunjukkan rata-rata hasil, nilai koefisien keragaman fenotip dan nilai koefisien keragaman genetik yang berbeda-beda.

a) Umur Awal Berbunga

Umur awal berbunga dapat ditentukan dengan melakukan pengamatan secara visual yaitu ketika 50% dari keseluruhan populasi tanaman mulai menghasilkan bunga (Shenkut dan Brick, 2003). Tanaman dapat dikatakan genjah

bila memiliki waktu awal berbunga yang tidak terlalu lama dari waktu penanaman. Nilai rata-rata umur awal berbunga pada galur buncis ungu F₆ PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23, memiliki kisaran 36-39 hst, sedangkan pada tetua Gilik Ijo, Gogo Kuning dan Purple Queen berkisar antara 38-45 hst. Dawo *et al.* (2007) menyatakan bahwa waktu pembentukan bunga pada buncis dengan tipe pertumbuhan *indeterminate* ialah antara 15-30 hst. Perbedaan umur awal berbunga pada galur maupun tetua yang ditanam dikarenakan faktor lingkungan dan genetik.

Galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki keragaman fenotip agak rendah, sedangkan keragaman genetiknya rendah atau memiliki keragaman sempit. Keragaman yang sempit menunjukkan bahwa galur-galur tersebut telah seragam pada karakter umur awal berbunga yang ditunjukkan melalui penampilan atau fenotip tanaman. Nasir (2001) menegaskan bahwa setelah generasi serbuk sendiri ke lima atau ke enam, proporsi tanaman heterozigot menjadi sangat kecil.

Menurut Nurtjahjaningsih *et al.* (2012) proses pembungaan dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetik dan fitohormon, dan faktor lingkungan seperti intensitas cahaya matahari dan unsur hara. Salah satu keunggulan suatu karakter buncis ialah memiliki umur awal berbunga yang genjah. Sari *et al.* (2014) menyatakan bahwa karakter umur awal berbunga merupakan karakter yang berguna untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Menurut Balcha dan Rahel (2015) petani sebagian besar menyukai genotip pada tanaman buncis yang memiliki umur berbunga yang cepat dan memiliki daya hasil tinggi.

Tanaman dengan karakter genjah memiliki umur panen yang lebih cepat sehingga hasil dapat lebih cepat diperoleh. Devi *et al.* (2014) menyatakan bahwa antara umur awal berbunga dan umur awal panen segar terdapat hubungan yang saling berkaitan sehingga karakter umur awal berbunga dapat dijadikan kriteria seleksi untuk mendapatkan tanaman yang memiliki sifat genjah.

b) Jumlah Klaster

Klaster merupakan kumpulan atau tandan bunga yang menghasilkan polong. Jumlah klaster merupakan karakter yang dapat digunakan untuk menilai produktivitas tanaman. Pengamatan jumlah klaster dilakukan pada saat awal

berbunga. Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki nilai rata-rata jumlah klaster lebih tinggi dari galur lainnya, sedangkan tetua Gilik Ijo memiliki rata-rata jumlah klaster paling tinggi diantara tetua maupun galur lainnya. Semakin tinggi kemampuan tanaman dalam membentuk klaster maka jumlah polong yang dihasilkan akan semakin besar. Menurut Rizqiyah, Basuki dan Soegianto (2014) Klaster merupakan tempat tumbuh dan berkembangnya polong, sehingga ketika jumlah polong per klaster meningkat maka jumlah polong pertanaman meningkat yang kemudian akan meningkatkan hasil bobot pertanaman.

Galur PQxGI-169-1-14, PQxGK-1-12-29, GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki koefisien keragaman fenotip agak rendah. Untuk koefisien keragaman genetik semua galur menunjukkan nilai rendah kecuali galur PQxGI-169-1-14 yang memiliki koefisien keragaman genetik agak rendah atau keragaman sempit. Trustinah dan Iswanto (2013) menyatakan bahwa apabila ragam genetik sempit, maka individu dalam populasi cenderung seragam, sehingga seleksi untuk perbaikan sifat menjadi kurang efektif

c) Umur Awal Panen Segar

Kriteria umur panen segar pada polong buncis yaitu biji dalam polong belum menonjol, polong belum berserat serta bila dipatahkan akan menimbulkan bunyi meletup, pada permukaan polong memiliki tekstur licin atau tidak terdapat bulu halus dan kulit polong belum mengering. Permadi dan Djuriah (2000) menyatakan panen buncis dilakukan pada saat polong buncis masih muda dan bijinya belum menonjol kepermukaan polong, serta polong siap dipanen ketika berumur 2-3 minggu sejak bunga mekar. Dawo *et al.* (2007) menegaskan pada buncis tipe merambat panen segar dilakukan pada saat umur tanaman 50 hst.

Galur buncis F_6 memiliki rata-rata umur awal panen segar antara 46-52 hst, sedangkan tetua memiliki rata-rata antara 50-61 hst dengan interval waktu 4-5 hari pada panen berikutnya. Galur GIXPQ-12-2-18 memiliki umur panen yang paling cepat dari galur lainnya maupun dari tetua. Umur awal panen segar yang cepat akan menguntungkan bagi hasil panen yang didapatkan. Semakin cepat polong segar dipanen maka tanaman akan menghasilkan klaster baru yang akan menghasilkan polong sehingga potensi tanaman dalam menghasilkan polong dapat dimanfaatkan secara maksimal. Waktu panen yang terlambat akan

menyebabkan berat pada polong semakin tinggi, serta polong akan berserat, dan permukaan polong akan kasar. Polong segar dapat dipanen sebelum ada pengembangan biji pada polong (Lisbona *et al.*, 2014).

Semakin lama umur awal berbunga dan umur awal panen polong segar akan menyebabkan penurunan bobot per polong per tanaman. Jumlah bunga yang muncul lebih awal akan menghasilkan polong dengan lebih cepat dan lebih banyak dikarenakan setiap kali panen bermunculan bunga baru sehingga dapat meningkatkan bobot polong per tanaman (Rizqiyah, Basuki dan Soegianto, 2014). Menurut Syukur *et al.* (2015) menyatakan bahwa karakter umur panen merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas.

Galur buncis ungu F_6 meliputi PQxGK-1-12-29, GIxPQ-12-2-18 dan GIxPQ-35-11-23 memiliki keragaman fenotip rendah. Sedangkan galur PQxGI-169-1-14 memiliki keragaman fenotip agak rendah. Pada keragaman genetik semua galur memiliki keragaman rendah sehingga memiliki keragaman genetik sempit.

d) Jumlah Polong Per Tanaman

Bagian ekonomis dari tanaman buncis ialah polong yang dimanfaatkan dalam kondisi segar. Polong merupakan hasil akumulasi fotosintat dalam bentuk berat basah. Jumlah polong per tanaman merupakan akumulasi dari jumlah polong mulai dari panen pertama hingga panen ke lima pada setiap individu tanaman pada masing-masing tanaman yang di uji. Banyaknya jumlah polong yang terbentuk sangat menentukan besar kecilnya bobot polong per tanaman. Galur GIxPQ-35-11-23 memiliki nilai rata-rata jumlah polong per tanaman lebih tinggi dari galur lainnya, sedangkan tetua Gilik ijo memiliki nilai rata-rata jumlah polong per tanaman paling tinggi dari galur maupun tetua yang di uji. Menurut Wirnas *et al.* (2006) jumlah polong mempunyai pengaruh besar terhadap hasil, baik pada generasi homozigot maupun generasi yang bersegregasi selain itu karakter tersebut dapat digunakan untuk kriteria seleksi dalam program pemuliaan tanaman. Menurut Kulaz dan Ciftcia (2013) bahwa jumlah polong per tanaman berkorelasi positif sangat nyata terhadap hasil.

Keragaman fenotip dan genetik galur buncis F_6 memiliki kriteria rendah, sedangkan galur PQxGI-169-1-14 yang hanya memiliki keragaman fenotipnya

agak rendah, sehingga memiliki keragaman sempit. Apriyanto (2005) menyatakan bahwa jumlah polong pertanaman berkorelasi positif baik secara fenotipik maupun genotipik terhadap polong segar per tanaman. Karasudan Oz (2010) juga melaporkan bahwa terdapat korelasi positif yang sangat nyata antara jumlah klaster dengan jumlah polong per tanaman.

e) Panjang Polong, Ketebalan Polong dan Diameter Polong

Panjang polong, ketebalan polong dan diameter polong merupakan komponen penting yang berkaitan dengan selera konsumen. Program pemuliaan tanaman tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan hasil secara kuantitas melainkan juga kualitas. Kriteria panjang polong, ketebalan polong dan diameter polong merupakan indikator bahwa polong tersebut memiliki kualitas yang baik (Beshir, 2015).

Galur PQxGK-1-12-29 memiliki nilai rata-rata panjang polong paling panjang dibandingkan dengan galur buncis F₆ maupun tetua. Polong yang panjang akan mempengaruhi berat polong per tanaman, dikarenakan polong tersebut memiliki volume yang lebih banyak dibandingkan polong yang pendek. Rizqiyah, Basuki dan Soegianto (2014) menyatakan bahwa polong yang panjang akan meningkatkan bobot per polong karena volume dari polong tersebut meningkat, sehingga bobot per tanaman pun juga meningkat. Keragaman fenotip dan keragaman genetik buncis F₆ pada karakter panjang polong termasuk dalam kategori rendah sehingga memiliki keragaman sempit. Menurut Utami, Setyobudi dan Nawawi (2012) menyatakan bahwa kriteria panen menurut konsumen ialah polong yang memiliki panjang antara 12-15 cm.

Galur PQxGK-1-12-29 dan GIxPQ-35-11-23 memiliki nilai rata-rata ketebalan polong yang sama dan lebih tebal dari galur PQxGI-169-1-14, GIxPQ-12-2-18 maupun tetua Gilik ijo, Gogo Kuning dan Purple Queen. Untuk keragaman fenotip maupun keragaman genetik karakter ketebalan polong memiliki kategori rendah sehingga termasuk dalam keragaman sempit. Keragaman yang sempit menunjukkan bahwa galur-galur tersebut telah seragam pada karakter ketebalan polong yang ditunjukkan melalui panampilan atau fenotip tanaman.

Diameter polong galur GIXPQ-35-11-23 memiliki nilai rata-rata yang paling lebar dibandingkan dengan galur lainnya maupun tetua. Diameter polong dipengaruhi dengan bentuk biji dan ukuran biji. Diameter polong mempengaruhi bentuk pipih dan lebarnya polong. Utami, Setyobudi dan Nawawi (2012) menyatakan bahwa kriteria panen menurut konsumen ialah polong yang memiliki diameter 0,6-0,9 cm. Keragaman fenotip dan genetik menunjukkan ketiga galur memiliki kriteria rendah, sedangkan galur PQxGI-169-1-14 memiliki keragaman fenotip dan genetik agak rendah atau keragaman sempit pada karakter diameter polong.

Panjang polong dan diameter polong memiliki hubungan yang berbanding terbalik, bila polong lebih dominan melakukan pertumbuhan panjang maka diameter polong akan rendah, sebaliknya bila diameter polong lebar maka polong akan semakin pendek. Pada galur GIXPQ-12-2-18 dan GIXPQ-35-11-23 memiliki panjang polong yang pendek, akan tetapi memiliki diameter polong yang lebar. Sedangkan galur PQxGI-169-1-14 dan PQxGK-1-12-29 memiliki panjang polong yang panjang namun berdiameter polong yang sempit. Sesuai dengan pendapat Rizqiyah (2014) yang menyatakan bahwa semakin panjang polong maka diameter polong tersebut akan semakin kecil, karena hasil fotosintat lebih ditunjukkan kepada salah satu dari panjang polong atau diameter polong.

f) Bobot Per Polong dan Bobot Polong Per Tanaman

Bobot per polong dipengaruhi oleh panjang polong dan diameter polong, sehingga tidak adanya perbedaan bobot per polong antar galur yang di uji. Nilai rata-rata galur buncis F₆ bobot per polong berkisar antara 5,99-7,09 g per polong, sedangkan nilai rata-rata tetua memiliki kisaran 5,50-7,14 g per polong. Galur PQxGK-1-12-29 memiliki rata-rata bobot per polong paling berat diantara galur-galur lainnya, sedangkan tetua Gogo Kuning memiliki nilai rata-rata bobot per polong paling berat diantara galur maupun tetua lainnya. Hal ini menunjukkan perbedaan galur maupun tetua tidak berpengaruh terhadap bobot per polong. Keragaman fenotip dan keragaman genetik karakter bobot per polong galur F₆ memiliki kriteria rendah, atau memiliki keragaman sempit. Menurut Devi *et al.* (2014) karakter bobot per polong dan jumlah polong per tanaman merupakan

karakter yang dapat digunakan untuk mendapatkan genotip tanaman berdaya hasil tinggi.

Bobot polong per tanaman didapat dari hasil akumulasi bobot per polong tiap kali panen. Bobot polong per tanaman dipengaruhi oleh jumlah klaster, jumlah polong per tanaman, umur awal berbunga dan bobot per polong. Mehra *et al.* (2012) menegaskan bahwa karakter jumlah klaster, jumlah polong per tanaman, jumlah cabang dan umur awal berbunga merupakan karakter yang dapat mempengaruhi total produksi polong. Galur PQxGK-1-12-29 memiliki nilai rata-rata bobot polong per tanaman lebih berat dari galur lainnya, sedangkan tetua Gilik ijo memiliki nilai rata-rata bobot per polong paling berat dari pada galur maupun tetua lainnya. Keragaman fenotip semua galur memiliki kriteria rendah kecuali galur PQxGI-169-1-14 yang memiliki keragaman fenotip agak rendah. Semua galur memiliki keragaman genetik rendah. Keragaman genetik rendah termasuk dalam keragaman sempit.

Panen polong segar buncis F₆ dilakukan dalam interval 4-5 hari sekali selama 5 kali panen. Jumlah polong per tanaman berbanding lurus dengan bobot polong per tanaman. Semakin banyak jumlah polong yang dipanen pada setiap pengamatan panen maka akan semakin tinggi pula bobot polong per tanaman yang di hasilkan. Faktor lain yang dapat mempengaruhi bobot polong per tanaman ialah umur awal berbunga dan umur awal panen (Rizqiyah, 2014).

Bobot polong dapat dikatakan tinggi apabila lebih dari 400 g per tanaman (Djuariah, 2008). Hasil menunjukkan pada galur buncis F₆ polong yang memiliki bobot per tanaman lebih dari 400 g diantaranya galur PQxGK-1-12-29, GIXPQ-35-11-23 dan tetua Gilik Ijo. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Twientanata (2015), Rahmawati (2015) dan Gultom (2016) menyatakan bahwa bobot polong per tanaman galur buncis hasil persilangan antara varietas lokal dan introduksi pada pengujian generasi F₄ hingga generasi F₅ dikatakan tinggi apabila memiliki bobot polong per tanaman lebih dari 300 g. Pada galur F₆ yang memiliki bobot per tanaman lebih dari 300 g ialah galur GIXPQ-12-2-18 dan tetua Gogo Kuning, sedangkan galur PQxGI-169-1-14 dan tetua Purple Queen memiliki bobot polong per tanaman kurang dari 300 g. Menurut Virisya (2014) bobot polong per tanaman berkorelasi sangat nyata dengan karakter jumlah polong per

tanaman dan panjang polong. Semakin banyak jumlah polong per tanaman maka semakin besar bobot polong per tanaman.

g) Jumlah Biji Per Polong dan Bobot 100 Butir

Produksi benih sangat erat kaitannya dengan jumlah biji per polong yang dihasilkan. Buncis merupakan tanaman dengan perkembangbiakan melalui biji, maka karakter jumlah biji merupakan karakter penting yang dijadikan sebagai indikator keberhasilan produksi tanaman. Galur PQxGK-1-12-29 memiliki nilai rata-rata jumlah biji yang paling tinggi diantara galur lain maupun tetua. Jumlah biji juga erat kaitannya dengan panjang polong, polong yang panjang memiliki jumlah biji yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman berpolong pendek. Selain itu bentuk dan ukuran biji juga mempengaruhi banyaknya biji yang terdapat dalam polong. Hal ini disebabkan oleh letak biji dan ukuran biji. Rapatnya posisi antar biji dalam polong maka semakin banyak pula jumlah biji yang terdapat pada polong tersebut. Septyaningsih *et al.* (2013) menyatakan bahwa ukuran biji yang relatif panjang dapat menyebabkan jumlah biji di dalam polong sedikit, hal ini bisa dikarenakan adanya polong yang tidak menghasilkan biji (polong hampa).

Keragaman fenotip dan keragaman genetik dari ketiga galur F₆ memiliki kriteria rendah, hanya galur PQxGI-169-1-14 yang memiliki keragaman fenotip dan keragaman genetik agak rendah sehingga memiliki keragaman sempit. Kadar air pada biji dapat diturunkan dengan cara biji yang telah dipisahkan dari polong dikering anginkan dan agar biji tidak berpotensi ditumbuhi oleh jamur selama proses penyimpanan. Shenkut dan Brick (2003) menyatakan bahwa biji dikeringkan pada suhu kamar sampai kadar airnya turun menjadi sekitar 13%.

Karakter bobot 100 butir digunakan untuk menilai mutu benih. Benih yang bermutu baik ialah benih yang bernas sehingga memiliki bobot yang berat pada saat pengukuran. Galur GIxPQ-35-11-23 memiliki nilai rata-rata bobot 100 butir lebih berat dari galur lainnya, sedangkan tetua Gilik Ijo memiliki nilai rata-rata bobot 100 butir paling berat diantara galur maupun tetua lain. Kulaz dan Ciftcia (2013) menyatakan karakter kualitatif berupa berat 1000 butir, jumlah biji per tanaman, panjang tanaman, jumlah polong per tanaman dan bobot biji per tanaman adalah faktor yang mempengaruhi hasil per tanaman. Bhushan *et al.*

(2007) menegaskan jumlah polong per tanaman, panjang polong dan bobot 100 butir berkorelasi positif terhadap hasil.

Keragaman fenotip dan keragaman genetik pada karakter bobot 100 butir menunjukkan semua galur buncis F_6 memiliki kriteria rendah, sehingga termasuk dalam keragaman sempit. Matono (2004) menegaskan bahwa karakter dengan kriteria keragaman genetik rendah dan agak rendah digolongkan sebagai keragaman genetik sempit, sedangkan karakter dengan keragaman genetik relatif cukup tinggi dan tinggi digolongkan sebagai keragaman genetik luas. Keragaman sempit menandakan bahwa terdapat keseragaman galur buncis F_6 .

4.2.4 Analisis Kluster pada Buncis Berpolong Ungu Generasi F_6

Tujuan dilakukannya analisis kluster untuk ialah mengetahui seberapa jauh hubungan kekerabatan dan kedekatan jarak genetik antar individu dalam populasi. Dalam penelitian ini, analisis kluster digunakan untuk melihat tingkat kemiripan karakter kualitatif dan kuantitatif antar individu-individu dalam galur-galur buncis ungu generasi F_6 , sehingga dapat diketahui galur yang sudah seragam atau masih beragam berdasarkan penampakan (penampilan) morfologi atau fenotip tanaman. Uji kluster bertujuan untuk mengetahui apakah individu-individu tanaman di dalam masing-masing genotip tergabung dalam satu kelompok atau kluster (Arif, 2014). Tujuan dari analisis kluster selain dapat mengetahui kekerabatan, dapat pula mengetahui keragaman di dalam genotip yang sedang di uji, sehingga dapat diketahui keseragaman atau keberagamannya genotip tersebut.

Suatu individu yang memiliki kemiripan atau kesamaan karakter akan bergabung dalam suatu kelompok yang sama. Rahmawati (2015) menyatakan bahwa individu-individu yang memiliki kesamaan karakter akan mempunyai kekerabatan dekat atau memiliki kemiripan genetik yang tinggi. Sebaliknya jika individu-individu memiliki perbedaan karakter yang besar maka akan mempunyai kekerabatan jauh atau kemiripan genetik yang rendah. Menurut Kristantini *et al.* (2012) menyatakan hubungan genetik dapat dilakukan berdasarkan analisis fenotip pada beberapa penampilan fenotipik dari suatu organisme. Hubungan genetik antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan beberapa karakteristik dengan mengasumsikan bahwa karakteristik yang berbeda

dapat disebabkan oleh perbedaan dalam struktur genetik. Meskipun karakterisasi diukur berdasarkan karakteristik morfologi mungkin dipengaruhi oleh lingkungan.

Berdasarkan hasil analisis kluster terhadap 4 galur buncis berpolong ungu generasi F_6 dapat diketahui bahwa semua galur yang di uji berada pada kategori kemiripan dekat, sebab semua galur yang di uji memiliki jarak koefisien kemiripan lebih dari 0,95 atau 95% yang berarti galur-galur buncis berpolong ungu generasi F_6 yang di uji telah seragam berdasarkan karakter kualitatif maupun kuantitatifnya yang diamati. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan Rahmawati (2015) menyatakan bahwa dari keempat galur buncis berpolong ungu generasi F_5 memiliki koefisien kemiripannya mencapai lebih dari 0,70 atau 70%. Mustofa, Budiarsa dan Samdas (2013) menyatakan varietas yang memiliki banyak persamaan karakter baik karakter kuantitatif maupun kualitatif dengan didukung oleh nilai kemiripan, maka semakin dekat hubungan kekerabatan, apabila nilai kemiripan lebih besar dari 70% menggambarkan bahwa varietas yang dibandingkan memiliki kesamaan dekat. Hal ini menunjukkan variasi genetik semakin rendah yang disebabkan oleh tingginya persamaan dan kemiripan karakter pada varietas tersebut, karena semakin tinggi persamaan karakter antar varietas maka semakin rendah tingkat variasinya.

Nilai kemiripan genetik yang dekat pada individu-individu dalam galur F_6 ini disebabkan oleh seleksi yang dilakukan sebelumnya pada galur generasi F_4 . Seleksi yang dilakukan adalah seleksi pedigree. Menurut Herawati *et al.* (2009) metode seleksi merupakan proses yang efektif untuk memperoleh sifat-sifat yang dianggap sangat penting dan tingkat keberhasilannya tinggi. Syukur *et al.* (2012) menyatakan bahwa seleksi pedigree merupakan seleksi dengan memilih individu tanaman dari populasi bersegregasi dari suatu persilangan atas dasar penilaian yang diinginkan secara individu dan pencatatan pedigree, yang selanjutnya individu terpilih akan menjadi keturunan generasi selanjutnya. Pada generasi F_6 proporsi gen homozigot akan semakin meningkat seiring terjadinya *selfing*. Hal ini menyebabkan populasi tanaman dalam masing-masing galur F_6 yang di uji menjadi seragam. Syukur *et al.* (2015) menambahkan bahwa penyerbukan sendiri menyebabkan terjadinya peningkatan homozigositas dari generasi ke generasi.

Genotip yang heterozigot akan berkurang setengahnya pada setiap generasi selanjutnya.

Dalam dendogram yang tersaji pada setiap galur buncis berpolong ungu generasi F₆ telah diketahui bahwa kemiripan dekat atau jarak genetik sudah cukup rendah. Keseragaman didalam galur merupakan salah satu tujuan utama dalam upaya perakitan varietas unggul. Seragam berarti didalam galur yang sama individu-individu tanaman mampu mengekspresikan karakter yang sama antara satu sama lain. Nilai kemiripan antar tanaman pada tiap individu dalam tiap galur sudah sangat dekat, tanaman yang memiliki kemiripan paling jauh terdapat pada tanaman 11 pada galur PQxGI-169-1-14 yakni memiliki koefisien kemiripan sebesar 0,952 atau 95,2%. Sedangkan standar keseragaman menurut UPOV (2005) ialah minimal sebesar 95% dari keseluruhan populasi yang di uji. Sehingga tanaman tersebut masih diatas batas standar yang ditentukan.